

Tartu Ülikool
Loodus- ja täppiseaduste valdkond
Matemaatika- ja statistika instituut

Terttu Tammaru

DIGIÕPIKU KOOSTAMINE

II KOOLIASTME DIGIMEEDIA ÕPPETEEMA NÄITEL

Matemaatika- ja informaatikaõpetaja õppekava

Magistritöö (15 EAP)

Juhendaja: Tauno Palts, MA

Tartu 2018

Digiõpiku koostamine II kooliastme Digimeedia õppeteema näitel

Magistritöö

Terttu Tammaru

Lühikokkuvõte. Magistritöös kirjeldatakse II kooliastme informaatika digiõpiku loomist Digimeedia õppeteema näitel. Töö teoreetilises pooles antakse ülevaade informaatika õppekavast, digiõpiku loomisel olulistest osadest ning õpiku loomisel aluseks olnud kontseptsioonist. Magistritöö eesmärgiks on toetudes Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse kontseptsioonile (Lorenz et al., 2017), luua ja katsetada II kooliastme digiõpiku Digimeedia õppeteema 35 tunni ainekava, tunnikavasid ja materjale. Metoodiliselt kirjeldatakse töös Digimeedia õppeteema ainekava, tunnikavade ja tunni materjalide koostamise protsessi ning antakse ülevaade saabunud tagasisidest. Töö tulemusena valminud materjale on retsenseeritud ja piloteeritud erinevate ekspertide ja õpetajate poolt, kelle ettepanekute ja arvamusega arvestati materjalide koostamisel. Lisaks korraldati õpetajatele täiendkoolitus, et tutvustada digiõpiku teemade õpetamise metoodikat. Magistritöö käigus valminud õppeteema ja selle materjalide abil on informaatikaõpetajatel või teiste ainete õpetajatel võimalus oma tunde planeerida, saada teemade käsitlemiseks ideid ning lähenemisvõimalusi.

CERS teaduseriala: S270 Pedagoogika ja didaktika.

Märksõnad: Õppematerjalid, informaatika, meediaõpetus.

Compiling a digital textbook exemplified by the second school level study topic of Digimedia

Master's Thesis

Terttu Tammaru

Abstract. The Master's thesis describes the creation of a second school level (years 4-6) digital textbook of informatics, based on the example of the Digimedia curriculum. The theoretical part of the thesis gives an overview of the curriculum of informatics, the concept behind the creation of the digital textbook and the most important parts of its compilation. The aim of the Master's Thesis is to create, supported by the concept of the Education Information Technology Foundation (Lorenz et al., 2017), a 35-hour syllabus, lesson plans, study materials for the digital textbook for the second school level for the topic of Digimedia, and modify them as needed according to reviews and results of piloting. The methodological part of this thesis describes the process of developing the syllabus, lesson plans and lesson materials for the Digimedia study course and describes the collection of feedback. The resulting materials have been reviewed and piloted by various experts and teachers, whose proposals and opinions were taken into account in the compilation of materials. In addition, as part of the thesis a further training session to introduce the methodology for teaching the topics in the digital textbook was prepared and offered to the teachers. The Digimedia curriculum and its materials assembled in the course of this Master's thesis help ICT teachers and teachers of other subjects plan their time, teach, collect ideas for topics and test different approaches.

CERCS research specialisation: S270 Pedagogy and didactics.

Keywords: Learning materials, informatics, media education.

Sisukord

Sissejuhatus	5
1. Digiõpiku koostamise põhialused	6
1.1. Riiklikust õppekavast ainetunnini	6
1.2. Õpitulemuste koostamine	7
1.3. Õppematerjalide ja mõistete eakohane sõnastamine	10
1.4. Video kasutamine õppetöös	12
1.5. Enesekontrolli küsimused ja ülesannete püstitamine	13
2. Informaatika õppekava lisateemade sisu	17
2.1. Informaatika Eesti põhikooli riiklikus õppekavas	17
2.2. II kooliastme informaatika ainekava lisateemad	19
2.2.1. Informaatika ainekava II kooliastmes	19
2.2.2. Informaatika lisateemad	20
2.3. Digimeedia lisateema õppesisu	22
3. Metoodika	23
3.1. Digiõpiku koostamise ajakava	23
3.2. Õppematerjalide koostamine	24
3.3. Kasutatud keskkonnad	27
4. Tulemused	29
4.1. Ainekava koostamine	29
4.2. Tunnikavade koostamine	30
4.3. Digiõpiku ülesehitus Digimeedia õppeteema näitel	31
4.4. Retsenseerijate tagasiside	36
4.5. Piloteerimine ja selle tulemused	37
4.6. Õpetajate täiendkoolitus	41
Arutelu	44

Kokkuvõte	46
Kirjanduse loetelu	47
Lisad	50
Lisa 1 – Digimeedia õppeteema ainekava	50
Lisa 2 – Näide Digimeedia õppeteema tunnikavast	68
Lisa 3 – Digimeedia õppeteema piloteerimise muudatusettepanekud	72

Sissejuhatus

Eesti koolides on informaatika aine õpetamise aluseks 2011. aastal vastu võetud informaatika ainekava. Lähtuvalt sellest, et informaatika on Eesti põhikooli riiklikus õppekavas (Põhikooli riiklik õppekava, 2011) valikaine, pole ühtselt reguleeritud see, kas ja kui suurel määral informaatikat õpetatakse. Paljud koolid õpetavad informaatikas juba mitmeid teemasid väljaspool kehtivat informaatika ainekava.

Selleks, et informaatika õpetamine koolis oleks kaasaegne ja vastaks tänapäeva ühiskonna võimalustele ning vajadustele, on Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus loonud kontseptsiooni (Lorenz et al., 2017), mis kirjeldab ja toob välja erinevate tänapäeva infotehnoloogia arengule vastavate teemade käsitlemise võimalused, õpitulemused ja õppesisud. Põhinedes eelmainitud kontseptsioonile kuulutati Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse poolt välja hange I ja II kooliastme informaatika digiõpikute loomiseks, millele Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituut vastas omapoolse pakkumisega, mis osutus valituks. Võidetud hanke täitmiseks, ehk I ja II kooliastme digiõpikute loomiseks, loodi töörühm, mille peamisteks liikmeteks on informaatikaõpetajad ja eriala eksperdid, kes vastutavad õpiku õppeteemade koostamise ja valmimise eest. Magistritöö autor kuulub loodud töörühma, vastutades Digimeedia õppeteema koostamise eest.

Magistritöö eesmärgiks on toetudes Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse kontseptsioonile (Lorenz et al., 2017), luua ja katsetada II kooliastme digiõpiku Digimeedia õppeteema 35 tunni ainekava, tunnikavasid ja materjale ning neid vastavalt piloteerimisele ning retsenseerimisele täiendada.

Magistritöö koosneb neljast peatükist. Esimeses peatükis antakse ülevaade ainetunni planeerimise ja läbiviimise jaoks olulistest protsessidest ning tutvustatakse digitaalsel kujul oleva õpiku peamisi elemente. Teises osas räägitakse põhjalikumalt informaatika õppekavast ja selle lisateemadest ning kolmandas osas antakse ajaline ülevaade digiõpiku koostamisest ning materjalide avalikustamiseks kasutatud keskkondadest. Viimases peatükis tutvustatakse digiõpikut, selle erinevaid osi, toimunud õpetajakoolitusi ning valminud materjalide retsenseerimise ja piloteerimise tulemusi. Töö lõpus antakse ülevaade kasutatud materjalidest ning lisades on näha koostatud ainekava, näide ühest tunnikavast ning õppematerjalide piloteerijate ettepanekud ja kommentaarid.

1. Digiõpiku koostamise põhialused

Järgnev peatükk annab ülevaate sellest, millistele dokumentidele toetudes ainetund üles ehitatakse ning räägitakse digiõpiku koostamisel olulist rolli mängivatest osadest ja nende koostamise teooriatest: õppematerjalide ja mõistete eakohane sõnastamine, õpitulemused, videote kasutamine, enesekontrolli küsimused ning ülesannete püstitamine.

1.1. Riiklikust õppekavast ainetunnini

Põhikooli riiklikule õppekavale toetub kogu Eesti üldhariduskoolide õppetöö ja selle kavandamine. Eesti põhikooli riiklik õppekava paneb paika haridusstandardi ja määratleb ära põhihariduse ja selle alusväärtused, õppe- ja kasvatusesmärgid, õppimise käsituse ja õppekeskkonna, õppekorralduse ning hindamiskriteeriumid (Põhikooli riiklik õppekava, 2011) Selle lisades on välja toodud ainevaldkondade kavad, valikõppeainete ainekavad ja läbivate teemade kirjeldused, mis on abiks koolidele ja õpetajatele nende töö planeerimisel.

Ainekava ehk on pärast õppekava järgmine oluline dokument, kus esitatakse osaoskuste või õppeteemade kaupa õpitulemused ehk õpiväljundid, mis toetavad kooliastmete õppe- ja kasvatusesmärkide saavutamist ning hõlmavad endas ka valdkonnapädevusi. Lisaks õpitulemustele on ainekavas kirjas ka õppesisu ehk lühidalt teemade kaupa on loetletud, millised osaoskused on tarvis ainekursuse jooksul saavutada. Vajadusel on lisatud ka soovitusel erinevate õppemeetodite kasutamiseks ja lõimingu võimalusteks. (Põhikooli riiklik õppekava. Lisa 10, 2011)

Põhikooli riikliku õppekava (2011) järgi on kooli õppekava, mille peab iga kool koostama riiklikule õppekavale ja kooli arengukavale põhinedes, kooli õppe- ja kasvatustegevuse alusdokumendiks. Sarnaselt riiklikule õppekavale, koosneb ka see üldosast ja ainekavadest. Kooli õppekava osaks olevad ainekavad, esitatakse klassiti ehk tuuakse klassi tasandil välja, mida konkreetses õppeaines käsitletakse.

Lähtuvalt ainekavast ja seal toodud õpiväljunditest ning õppesisust, loob iga aineõpetaja enesele töökava, eesmärgiga oma töö läbi mõelda ja planeerida tunde võimalikult efektiivselt. Seal võiks kirjeldatud olla (Anissimov, 2010):

- aine sisu;
- käsitletavat teemad;

- läbivate teemade käsitlemine;
- lõiming teiste õppeainetega;
- õpitulemused;
- kontroll ja hindamine;
- ainealane klassiväline töö;
- õpetatava klassi iseärasused.

Viimane samm, enne ainetunni läbiviimist, on planeerida kindlale eesmärgile orienteeritud ainetund ehk koostada tunnikava. Anissimovi (2010) järgi on tegemist kirjaliku materjaliga, kus õpetaja kirjeldab tunni käiku ning taotletud õpitulemuste saavutamist nii õpetaja kui ka õpilaste seisukohast. Tunnikava koostamiseks on kindel vorm, mis on lihtne ja kiiresti haaratav, et õpetajal oleks tunni läbiviimisel sellest abi. On oluline, et tunnikavas oleksid olemas erinevad viited õppematerjalidele ja olemasolevatele lisamaterjalidele ning vajadusel ka koostatud hindelised tööd.

1.2. Õpitulemuste koostamine

Õpitulemused ehk õpiväljundid on pädevused - teadmised, hoiakud ja oskused, mis omandatakse õppimise tulemusel ning õppija peab olema võimeline neid omandama ja vajadusel demonstreerima (Kennedy, Hyland, & Ryan, 2006; TÜ haridusuuringute ja õppekavaarenduse keskus, 2008). Suuremad ja üldisemad õpitulemused on iga aine ainekavas ette antud, et määratleda ära põhipunktid, mida konkreetsetes õppeaines käsitlema peab. Lähtuvalt ainekavast ja õppesisust võetakse üldised õpitulemused õpetaja poolt koostatavas töökavas lahti väiksemateks õpiväljunditeks, mida on võimalik planeeritavates tundides omandada ja kontrollida (Pilli, 2009).

Õpitulemuste koostamisel tuleb arvesse võtta järgmisi komponente (Pilli, 2009):

1. Kognitiivne protsess või tegevus – verb.
2. Teadmus või aine sisu – sihitis.
3. Täpsustus – määrsõna või täpsustav lauseosa.

Õpiväljundite esimene osa võib viidata konkreetsele tegevusele või kognitiivsele protsessile, mis ainetunni vältel toimub. Verbide läbimõtlemlisel ja kirjapanemisel kasutatakse kaht peamist taksonoomiat. Esimene neist on Benjamin Bloomi poolt välja töötatud taksonoomia (tabel 1), mis järjestab õppimisel toimuvad etapid vastavalt nende abstraktsuse tasemele:

meelde jätmine, mõistmine, rakendamine, analüüsimine, hinnangu andmine ja loomine (Kennedy jt, 2006; Kenny, 2013; Pilli, 2009). Bloomi taksonoomia edasiarendus toimus Andersoni ja Kathwohli (2001) poolt, kus taksonoomiat täpsustati ja lisati selle igale tasandile sobivad õpiverbid.

Tabel 1. *Bloomi taksonoomia koos õpiverbidega (Biggs & Tang, 2009)*

Meelde jätmine	defineerib, joonistab, kirjeldab, kirjutab, kordab järele, leiab, leiab sobivad paarid, nimetab, pealkirjastab, tuletab meelde, tsiteerib, ütleb
Mõistmine	arutab, demonstreerib, illustreerib, järeldeb, klassifitseerib, näitlikustab, prognoosib, selgitab, sõnastab ümber, teeb kokkuvõtte, tunneb ära, tõlgendab, võrdleb
Rakendamine	esitab draama vormis, esitab rollimänguna, kalkuleerib, kannab üle, kasutab, loob, näitab, muudab, rakendab, valib, valmistab ette, viib ellu
Analüüsimine	analüüsib, annab ülevaate, dekonstrueerib, eristab, iseloomustab, klassifitseerib, lahutab tervikust, organiseerib, seostab, struktureerib, teeb vahet, tuletab, vaidlustab, vastandab, võrdleb, uurib
Hinnangu andmine	annab hinnangu, järeldeb, koostab astmestiku, kritiseerib, langetab otsuse, leiab prioriteedid, otsustab, paneb tähtsuse järjekorda, prognoosib, selekteerib, teeb valiku, teostab järelevalvet, tõestab, vaeb, väidab, õigustab
Loomine	arendab, avastab, ehitab, esitab, kavandab, komponeerib, koostab, loob, mõtleb välja, planeerib, teeb, tekitab, töötab välja hüpoteesi, toodab

Lisaks Bloomi taksonoomiale, kasutatakse õpitulemuste koostamiseks ka jälgitavate õpiväljundite taksonoomiat ehk John Biggs'i ja Catherine Tang'i (2009) koostatud SOLO (ingl *structure of the observed learning outcomes*) taksonoomiat (tabel 2). See hõlmab endas nii kvantitatiivseid kui ka kvalitatiivseid muutusi ning koosneb viiest erinevast tasemest. (Pilli, 2009)

Tabel 2. *SOLO taksonoomia koos õpiverbidega (Biggs & Tang, 2009)*

Üheplaanilisus	aimab järele, defineerib, identifitseerib, joonistab, jätab meelde, kirjutab, kordab järele, leiab, leiab sobivad paarid, loeb kokku, nimetab, pealkirjastab, tuletab meelde, tunneb ära, tsiteerib, ütleb
Mitmetahulisus	arutab, arvutab, illustreerib, järjestab, jutustab, kirjeldab, kirjutab kava, klassifitseerib, lahutab ühed elemendid teistest, loetleb, teeb kokkuvõtte, valib välja
Seostatus	analüüsib, annab hinnangu, argumenteerib, eristab, iseloomustab, järeldab, kirjutab arvustuse, kohaldab, konstrueerib, lahendab probleemi, lõimib, organiseerib, prognoosib, põhjendab seisukohta, selgitab, sõnastab ümber, rakendab, teeb plaani või kava, teeb üksikasjalise kokkuvõtte, tõendab, tõlgib, vastandab, väitleb, võrdleb, uurib
Üldistus	algatab; esitab originaalse tõenduskäigu; koostab; lahendab, kasutades aluspõhimõtteid; leiutab; loob; loob teooriat; püstitab hüpoteesi; reflekteerib; töötab välja; tõestab, kasutades aluspõhimõtteid; üldistab

Alljärgnev materjal on refereeritud Pilli (2009) koostatud väljundipõhise õppekava koostamise juhendmaterjalist. Õpiväljundite sõnastamisel on **verbide** valimine olulisel kohal, sest see väljendab seda, mida õpilane tunnis õpitud teadmise, oskuse või hoiakuga teha suudab. Lisaks tuleb olla tähelepanelik, et verbi abil kirjeldatakse õppimise käigus saavutatud tulemust, mitte õpiprotsessi ennast. Teine osa õpitulemuste sõnastamise juures on **sihitis**, ehk sisuliselt see, mida konkreetselt õpilane tundides õppinud on. On ka võimalus sihitis sõnastada teadmusena, ehk ümbritsevast maailmast arusaamise või seostamise abil. Õpitulemuste viimane osa ehk **määrsõna või täpsustus**, määratleb ära selle, kui palju õpilastelt oodatakse ehk teisisõnu piiritleb õpiväljundit ja väljendab õppimise taset. Lisaks võib määrsõna näidata õpilase iseseisvuse taset sooritusel, näiteks mõni õpitulemus eeldab seda, et õpilane kasutab õpitulemuse saavutamiseks lisamaterjale. Viimaks on määrsõnal võimalus ära määrata see, millises kontekstis õpiväljundit kasutatakse.

Lisaks õpitulemuste sõnastamisest tulenevatele reeglitele, tuleb silmas pidada järgmisi aspekte (Pilli, 2009; TÜ haridusuuringute ja õppekavaarenduse keskus, 2008):

- **Optimaalsus** - õpitulemuste arv peab olema optimaalne, 2–3 õpitulemust ühe tunni kohta.
- **Lühidus** - õpitulemused peab sõnastama võimalikult lühidalt.

- **Kindel kõneviis** - kindlas kõneviisis sõnastatud õpitulemused teeb nendest arusaamise kõigile jõukohaseks.
- **Üheselt arusaadavus** - õpitulemused ei tohiks sisaldada mitmetähenduslikku infot.
- **Eristatavus** - õpitulemused peavad olema eristatavad, ehk tuleks vältida nende segamini ajamist.
- **Mõõdetavus** - mõõdetavalt sõnastatud õpitulemused võimaldavad määratleda ka hindamisviisi(d).
- **Realistlikkus** - õpitulemused peavad olema konkreetses tunnis/aines saavutatavad.
- **Tasemele vastavus** - õpitulemused on vastavuses õpilaste arengu ja võimetega konkreetses vanuseastmes.

1.3. Õppematerjalide ja mõistete eakohane sõnastamine

Õppematerjalide loomine II kooliastme õpilastele on koostajale väljakutseks. Täiskasvanute sõnakasutus ja teksti mõistmise võime on arenenum, kui seda on kooliõpilastel. Seega tuleb täiskasvanuil õppematerjalide sõnastamisel panna end kooliõpilase rolli ning lähtuvalt sellest tekste koostada.

Jaan Mikk (1980) on oma raamatus käsitlenud teksti mõistmist ja kirjutamist ning selles lõigus on välja toodud tema mõtted. Teksti, eriti õppematerjalide, mõistmine on tema sõnul õpilaste jaoks õppimise juures oluliseks osaks. Mõistmise abil kujunevad erinevad seosed, seostades juba uusi omandatavaid teadmisi omavahel või leides ühisosi varem teadaolevaga. Seega, mida paremini uusi teadmisi, ehk sisuliselt õppematerjalides kirjutatut, mõistetakse, seda paremini omandab inimene uut informatsiooni. On oluline, et kirjalikes õppematerjalides kasutatud stiil on omane sihtgrupile, antud juhul II kooliastme õpilastele. Õppematerjalide koostamisel tuleks kasutada üldtuntud väljendeid võimalikult täpselt. Võõrsõnad, mitmetähenduslikud sõnad ja õpilastele tundmatud terminid muudavad teksti õpilase jaoks keeruliseks ning raskesti mõistetavaks. Lisaks tuleks õppematerjali koostajal mõelda teksti lausestamisele. Pikad ja lohisevad ebamääraseks laused mõjuvad lugejale samuti keeruliselt ja seega on raske loetavat jälgida. Konkreetsed, lühikesed ja lugejale eakohaste sõnadega laused on mõistetava õppematerjali loomise aluseks.

Luige (2004) järgi peab digitaalsel kujul tekst olema õpilaste jaoks võimalikult väheste terminitega. Tema väitel on mõistetavuse suurendamiseks oluline õppematerjalide teksti

sisse tuua erinevaid analoogiaid ja näiteid, mis hõlbustavad õpilaste jaoks tekstist arusaamist ning annavad võimaluse õpitava seostamiseks varasemate teadmistega.

Villems et al. (2015) on kirjutanud, et digitaalsete õppematerjalide puhul on tegemist interaktiivse tekstiga, mis võib sageli sisaldada endas ka linke erinevatele veebilehtedele. Lisaks sellele toob Villems et al. (2015) välja, et kasutatakse digitaalsete õppematerjalide edastamiseks ka erinevaid slaidiformaate, mis on tänapäeva ühiskonnas oluline, kuna pikkade tekstide lugemine ei ole õpilastele omane. Sellest tulenevalt ta väidab, et eelistatakse pigem interaktiivset, lühemat liigendatud teksti, mis on illustreeritud selgitavate materjalidega, näiteks on tekstile lisatud pilte, jooniseid, videoid jms.

Digitaalse õppematerjali teksti koostamiseks on antud järgmised soovitused (Villems et al., 2015):

- Õppematerjali pealkiri peaks tekitama huvi.
- Sissejuhatav lõik võtab kokku järgneva teksti mõtte.
- Loetelude ja lühikeste lõikude kasutamine.
- Tekst kirjutatakse oleviku vormis kindlat kõneviisi kasutades.
- Oluliste aspektide rõhutamiseks kasutatakse rasvast ja/või kaldkirja, rõhutatakse pigem üksikuid sõnu.
- Vältida allajoonimist, kui pole tegu veebiviitega.
- Vältida läbiva suurtähega teksti kirjutamist.

Erinevate ainete õppimise käigus õpilased omandavad erinevaid mõisteid ja nende tähendusi ehk definitsioone. See on oluline selleks, et aines käsitletav materjal saaks kõigile õppijatele üheselt selgeks ja mõistetavaks. Lisaks on peamine see, et kõik definitsioonid saaksid sõnastatud nii, et nad oleksid eakohased ning nende sõnastamine ei tooks sisse neile tundmatuid termineid (Uibu, 2010).

Viis reeglit, mida peaks silmas pidama definitsioonide edukaks sõnastamiseks (Kemerling, 2011):

1. keskendu olulisele;
2. väldi ringseletust ehk ära kasuta seletuses sama mõistet, mida seletad;
3. seletus olgu täpne, mõistele vastav;
4. kasutada konkreetseid sõnu, mitte ilustavaid väljendeid;
5. positiivne alatoon.

1.4. Video kasutamine õppetöös

Üheks võimaluseks muuta digitaalset õppematerjali tavaõpikust atraktiivsemaks, on videote kasutamine. Video vaatamine võib tunduda passiivse tegevusena, kuid Mayer'i (2005) sõnul on heade video kujul õppematerjalide abil võimalik arendada õpilaste kognitiivseid võimeid ka siis, kui õpilased on nn passiivsed.

Föbl, Ebner, Schön ja Holzinger (2016) viisid Austria keskkooli 85 matemaatika klassi õpilaste seas (keskmise vanusega 10,6 aastat) läbi kaks nädalat väldanud uuringu, kus traditsiooniline näost-näku matemaatika õppimine asendati avatud videopõhise õppekeskkonnaga. Tavaõpilastel oli võimalus valida oma õpimetoodika ja -eelistused, õppides näidisvideote abil. Uudset õppimist premeeriti tähekestel põhineva tasustamissüsteemiga. Uuringust tuli välja asjaolu, et avatud õpikeskkonna rakendamine matemaatika õppimisel võib viia paremate tulemusteni, kui seda teeb traditsiooniline õppimisviis. Hästi ettevalmistatud motiveeriv õpikeskkond ja videote abil õppimine, mis sisaldas endas ka kiiret tagasisidet õpilastele, sobis hästi õpilaste vajaduste ja tingimustega. Viimaks näitas uuring, et avatud õpikeskkonna kasutamine ja õpilaste enda õppimise reguleerimine videote abil on paljutõotav iseseisva õppimise alus.

Video kasutamisel õppetöös on mitmeid erinevaid võimalusi ja tasemeid. Bijnens, Vanbuel, Verstegen ja Young (s.a.) on välja toonud 10 videote kasutamise võimalust õppetöös, mis on järjestatud õpilaste aktiivsuse tõusu arvestades:

1. **Loenguvormis videod.** Tegemist on nn „kõneleva peaga”, kus video keskendub rääkivale õpetajale, kes räägib kaamera või auditooriumiga.
2. **Olemasolevad videod.** Arhiivimaterjalide või olemasolevate videoklippide kasutamine näitlikustab õppetööd, näiteks ajaloo, ühiskonnaõpetuse, kirjanduse jms tundides.
3. **Ekraanivideod.** Videod erinevate tegevusõpetustega, kuidas näiteks üht või teist tarkvara kasutada.
4. **Praktilised õppevideod.** Kasutatakse erinevate õpitavate toimingute, protsesside jms näitlikustamiseks.
5. **Videod ekspertidega.** Sarnane loenguvormis videotega, kus konkreetne ekspert räägib käsitledavast teemast, kuid kuna tegemist on oma ala spetsialistiga, annavad sellised videod pedagoogilises mõttes tundidele juurde praktilisuse ja eluläheduse.

6. **Videoblogid.** Õpilane või õpetaja saab dokumenteerida erinevaid tegevusi ning anda seeläbi ülevaade oma tegemistest või teadmistest, mis võib sisaldada praktilisi elemente.
7. **Videosimulatsioonid/rollimängud.** Annavad võimaluse osaleda ja näha erinevaid klassiruumi mitte sobivaid või mahtuvaid tegevusi, näiteks erinevad ohtlikud katsed või kontekstipõhised rollimängud, kus õpilased saavad katsetada ja läbi mängida erinevaid vaatenurki ja sündmuste ahela kujunemist.
8. **Situatsioonipõhine video.** Füüsiliselt klassiruumi mitte mahtuva situatsiooni jäädvustamine, näiteks sündmused ja olukorrad väljaspool kooli. Lisaks saab situatsioonipõhise video abil näha üritusi, kus õpilastel on keeruline osaleda.
9. **Tegevusi peegeldavad videod.** Kasutatakse erinevate praktiliste tegevuste analüüsimiseks ja parandamiseks. Õpilastel on võimalik näha oma käitumist kõrvalt, seda analüüsida ja reflekteerida.
10. **Videote loomine õpilaste poolt.** Õpilased saavad ise õppevideoid tehes rakendada peale sisu edasi andmise ka teisi oskusi, näiteks loomingulisust, ettevõtlikkust, tehnoloogiapädevusi, koostööd jms.

1.5. Enesekontrolli küsimused ja ülesannete püstitamine

Uue materjali õppimise ja omandamise käigus on hea end aeg-ajalt kontrollida, kas läbitud teema ja selle põhilised aspektid on omandatud. Tavaliselt kasutatakse selleks materjali pidevat üle kordamist, ümberkirjutamist ja märkmete tegemist (Marandi, 2005). Digitaalsete materjalide abil õppimisel on aga võimalus enda teadmisi õpitust proovile panna erinevatele kontrollivatele küsimustele vastamise või interaktiivsete ülesannete lahendamise abil.

Enesekontrolli küsimustega on tegelenud ka oma doktoritöös Luik (2004), kus ta kirjutab, et enesekontrolli küsimuste juures on oluline, et esitatavad küsimused oleksid seotud õppeteema omandamisega, kuna siis on õpilastel võimalik teadvustada, millised aspektid on konkreetse teema juures tema jaoks olulised teada ja meelde jätta. Lisaks on ta kokku võtnud, et enesekontrolliküsimuste juures tuleb läbi mõelda esitatavate küsimuste liik, ehk kuidas küsimustele vastust oodatakse, kus on oluline, et vastata oleks võimalik kahel viisil: hiire abil, näiteks valides ja „lohistades” õigeid vastuseid, mis on omane akadeemiliselt edukate õpilaste jaoks ning klaviatuuril trükkimise abil vastates, mis on kasulikum akadeemiliselt nõrgematele õpilastele, kuna siis on neil võimalus oma vastus läbi mõelda ja

ise esitada sel viisil, nagu nemad on aru saanud. Luik (2004) ka lisab, et lisaks sellele peab hiire ja klaviatuuri kasutamise juures arvestama õpilaste vanusega, sest nooremate õpilaste klaviatuuri kasutamise ja sealt sümbolite leidmise kiirus ja samal ajal ekraani jälgimise oskus ei pruugi olla veel nii hea, kui seda on näiteks hiire kasutamise oskus.

Oluline on ka kohene tagasiside, ehk õppija saab koheselt tagasisidet sellele, kuidas ta õpitust aru on saanud (Villems et al., 2012), kuid tagasiside enesekontrolli küsimustele peab olema vastavuses õpilaste vanusega. Luik (2004) on oma doktoritöös leidnud, et nooremate õpilaste puhul tagasiside tema vastusele põhjaliku selgitusena pole vajalik, kuna neile on oluline see, kas vastus on õige või mitte. Küll aga lisab ta, et eneseteadlikumad õpilased oskavad lugu pidada vale vastuse korral antavatest selgitustest ning õpivad nendest. Samuti kirjutab ta, et tuleb olla ettevaatlik antava tagasiside edastamise ja selle hulgaga. Seega tagasiside olgu pigem lihtne ja kokkuvõtlik, näiteks küsimuste lõpus, sest vastamise ajal nähtav punktisumma või õigete-valede vastuste arv võib õpilase tähelepanu õppe-eesmärkidelt tulemusele viia.

Õppurid saavad interaktiivsete küsimuste ja ülesannete abil vaheldust pidevale uue informatsiooni õppimisele, veel on võimalik teemade vahele pikitud tegevusi teha korduvalt või pöörduda vajadusel nende juurde tagasi, mis annab õpilastele võimaluse materjalist süvitsi aru saada ning enda teadmisi vajadusel uuesti proovile panna (Bull & Danson, 2004).

Enesekontrolli küsimuste kasutamine vajab harjutamist juba suhteliselt noorelt. Tegemist on interaktiivse automaatse tagasiside andmise võimalusega, mis ühest küljest võimaldab efektiivselt kontrollida osalejate teadmisi, kuid samas võib nõuda suhteliselt kõrgel tasemel funktsionaalse lugemise oskust. Enamik tänapäevaseid e-kursuseid sisaldavad ühe põhilise osana enesekontrolliküsimusi ja neid peetakse vajalikuks. Näiteks Lepp, Luik, Palts, Papli, Suviste jt (2017) küsitlesid Tartu Ülikooli poolt 2016. aasta kevadel korraldatud MOOCis osalenud 792 õppurit, kellest enamus kasutas enesekontrolli küsimusi (96,1%) ning 94,5% vastanuist hindas neid enda jaoks kasulikeks.

Uute teadmiste õppimisel on oluline roll ka nende rakendamisel ehk erinevate ülesannete lahendamisel. Läbi selle saavad õpilased aru, millistes olukordades neil on võimalik õpitut rakendada. Kuna tunni ülesehitamisel tuleb lähtuda etteantud õpiväljunditest, siis on õpiväljunditel ka oluline roll ülesannete püstitamise juures, kuna tunnis omandatavad teadmised on vajalikud ülesannete lahendamiseks.

Stipek (2018) on loetlenud mitmeid omadusi, mida tuleks arvestada ülesannete koostamise juures ja mis aitavad kaasa sellele, et õpilased õpiksid neist võimalikult palju:

- **Selge sõnastusega ülesande püstitus, ülesande tähtaeg ning vajalike materjalide olemasolu** aitavad kaasa sellele, et õpilased tajuvad, et neil on kontroll enda õppimise üle ning on seega motiveeritumad.
- **Ülesanne peab oma sisult olema väljakutsuv ja kõigile õpilastele jõukohane.** Liiga lihtsa ülesande lahendamisel ei arene õpilased piisavalt ning seega tundub see neile igav. Keeruliste ülesannete puhul aga ei pruugi õpilased tunda edutunnet, mis lahendamisega kaasneb. Raskusastme määramisel on oluline:
 - Ülesannete keerukuse kohandamine vastavalt õpilaste teadmiste ja oskustele.
 - Püstitada ülesanded nii, et need oleksid sooritatavad erinevate tasemetega õpilaste jaoks.
 - Ülesanded peavad olema kõrgema tasemega õpilastele samuti väljakutseks.
- **Ülesannete püstitamisel on oluline oskuste ja teadmiste järk-järguline „kasvatamine”.**
 - Probleemid või alaülesanded tuleb järjestada õpilaste jaoks oskuste poolest kasvavas järjekorras.
 - Keerulisemate ülesannete jagamine väiksemateks osadeks, et õpilastel tekiks alaülesannete lahendamisel samuti edutunne.

Lisaks ülesannete püstitamisel keerukusega arvestamisele on oluline, et ülesanded oleksid õpilaste jaoks võimalikult köitvad ja elulised. Zmuda on oma raamatus „Breaking Free Myths About Teaching and Learning” (2010) loetlenud eluliste ülesannete juures olulised aspektid:

- Ülesannete autentsus ehk ülesanded peaksid võimalikult täpselt kajastama reaalselt toimuvaid tööprotsesse ja formaate, millega konkreetse ala spetsialistid oma igapäevatöös kokku puutuvad.
- Hindamisvahendite sobivus ülesandega. Reaaleluliste ülesannete juures on oluline osa hindamiskriteeriumitel, mis peaksid pöörama tähelepanu õpilaste mõtlemise- ja arutlemisvõimele, ülesannete täitmisele ja efektiivsele tulemusele. Ühesõnaga peaks hindamine lähtuma konkreetsetest saavutustest.

- Õpilaste saavutuste säilitamine ja arvestamine. Saavutatud hindelised tulemused ei näita alati õpilaste tegelikke saavutusi, seega on oluline, et õpetaja teaks ja mäletaks konkreetsete õpilaste eelnevaid saavutusi.
- Õpilaste jaoks väljakutsuvad ja pingutust väärivad ülesanded, mis näitavad seoseid ülesande lahendamise ja reaalse elu vahel.
- Ülesannete lahendamine peab olema õppuri jaoks nauditav.

2. Informaatika õppekava lisateemade sisu

Järgnevas peatükis antakse ülevaade informaatika õppeainest Eesti põhikooli riiklikus õppekavas ja II kooliastme jaoks välja pakutud lisateemadest alapeatükkides: informaatika Eesti põhikooli riiklikus õppekavas, II kooliastme informaatika ainekava lisateemad ja Digimeedia lisateema õppesisu.

2.1. Informaatika Eesti põhikooli riiklikus õppekavas

Informaatika on õppeaine, mis annab ülevaate ja õpetab õpilasi erinevaid info- ja kommunikatsioonivahendeid kasutama. 2011. aastal vastu võetud ja praeguse hetkeni Eestis kehtivas põhikooli riiklikus õppekavas on informaatika kui õppeaine liigitatud valikõppeainete alla (Põhikooli riiklik õppekava, 2011). See tähendab seda, et ükski Eestis tegutsev põhiharidust andev asutus ei ole kohustatud informaatika õppeainet pakkuma, kuid koolidel on võimalus seda teha. Vähemalt 85% Eesti põhikoolides õpetatakse aina informaatikat või arvutiõpetust, kuid millistes klassides seda tehakse, on varieeruv (Tõnisson & Kori, 2015). Eesti koolides on informaatika õppimiseks praegusel hetkel kaks põhilist võimalust. Informaatikat pakutakse kas eraldi õppeainena või on informaatikaoskused lõimitud teiste kohustuslike õppeainetega. (Laanpere, 2010)

Põhikooli riiklikus õppekavas (2011) kirjeldatakse üldpädevusi, ehk erinevate valdkondade ja õppeainete üleseid pädevusi, mille kujundamiseks aidatakse kaasa nii tegevustega ainetundides kui ka koolivälises tegevuses. Üldpädevuste alla kuulub ka digipädevus.

Digipädevuste all peetakse silmas (Põhikooli riiklik õppekava, 2011):

- suutlikkust kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvas ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes;
- info leidmist ja säilitamist digivahendite abil ning selle asjakohasuse ja usaldusväärsuse hindamine;
- osalemist digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel;
- probleemilahenduseks sobivate digivahendite ja võtete kasutamist, suhtlemist ja koostööd erinevates digikeskkondades;

- teadlikkust digikeskkonna ohtudest ning oma privaatsuse, isikuandmete ja digitaalse identiteedi kaitsmist;
- digikeskkonnas samade moraali- ja väärtuspõhimõtete järgimist nagu igapäevaelus.

Informaatika kui õppeaine on liigitatud õppekavas valikõppeainete alla, kuid sellest hoolimata, on õppekava lisas välja toodud Informaatika õppeaine üldalused ja ainekava.

Informaatika kui aine õppe- ja kasvatuseesmärkidega taotletakse, et õpilane:

1. valdab peamisi töövõtteid arvutil igapäevases õppetöös eelkõige infot otsides, töödeldes ja analüüsides ning tekstidokumente ja esitlusi koostades;
2. teadvustab ning oskab vältida info- ka kommunikatsioonitehnoloogia (edaspidi IKT) kasutamisel tekkida võivaid ohte oma tervisele, turvalisusele ja isikuandmete kaitsesele;
3. koostab IKT vahendeid kasutades toimiva ja efektiivse õpikeskkonna;
4. osaleb virtuaalsetes võrgustikes ning kasutab veebikeskkonda digitaalsete materjalide avaldamiseks kooskõlas intellektuaalomandi kaitse heade tavadega.

Põhikooli riikliku õppekava lisa 10 (2011) kohaselt ei ole informaatika kui õppeaine üldeesmärk põhikoolis õpilaste ettevalmistamine töö- ja karjäärielu silmas pidades, vaid aine õpetamisega taotletakse seda, et õpilane suudaks ise kujundada oma töö- ja õpikeskkonda infotehnoloogilisi võimalusi silmas pidades. Lisaks eesmärkidele on õppekava lisas välja toodud ka informaatika kui õppeaine õppesisu, kuid see on vaid suunanäitaja ning informaatikatundides käsitletavate teemadega tuleb eelkõige silmas pidada igapäevaelu ja sealset arvuti- ja infotehnoloogiliste vahendite kasutamise vajadust.

Järgnev lõik põhineb Põhikooli riikliku õppekava lisal number 10 (2011). Informaatika õpetamiseks on ette antud ka erinevad põhimõtted, millest õpetamisel tuleks lähtuda. Esiteks, ei tohiks informaatika õpetamisel unustada elulähedust, ehk tundides käsitletavat teemat, näited ja ülesanded tuleks siduda õpilaste igapäevaeluga, siis on õpilaste huvi teema vastu suurem ning osatakse leida seoseid igapäevaeluga. Kindlasti ei tohiks ära unustada ka õpilaste loomingut ja aktiivset õppimist, mis toetavad õpilaste arengut ja soovi uusi teadmisi ammutada ning ennast väljendada. Uuenduslikkus on samuti informaatika õppimise ja õpetamise juures oluline aspekt – ei tohiks jääda vanade ja ammendunud teemade, programmide ja keskkondade juurde, vaid tuleks ajaga kaasas käia ning kasutada uusi ideid ja vahendeid. Koostöö on õppimise juures väga oluliseks osaks, sest kaasõpilastega koos

õppimine, arutlemine ja ülesannete lahendamine arendab õpilaste koostöö ja sotsialiseerumise võimet, mis on igapäevaelus väga oluline oskus. Uusi oskusi õpitakse informaatikatundides mitmeid ning kuna õpitud oskusi on võimalik kohe ka rakendada, on soovitatav õppida midagi uut luues ja praktiliselt läbi tehes, mitte lihtsalt fakte meelde jättes. Informaatikaalaseid teadmisi ja oskusi õpitakse ja praktiseeritakse erinevaid tarkvarasid kasutades, kuid seejuures tuleks eelistada vaba tarkvara, mis on kõigile kättesaadav ehk õpilased saavad tundides õpitut iseseisvalt igapäevaelus rakendada. Tehnoloogia ja internet on teadupärast tänapäeva ühiskonnas väga olulisel kohal ning seetõttu on oluline ka tõsta õpilaste teadlikkust ohtudest ja turvalisest käitumisest ning rõhutada selle praktiseerimist igapäevaelulistes situatsioonides. Mitmed informaatikatundides õpitavad oskused ja teemad on lõimitavad ka teiste õppeainetega (referaatide, esitluste jms koostamised lõimitult eesti keele, loodusõpetuse, inglise keele jt õppeainetega), mis loob õpilastele tervikpildi sellest, miks üht või teist oskust informaatikas õpetatakse ja kuidas seda otse igapäevaellu rakendada. Viimaks peab informaatika õpetamisel olema tolerantne ka infotehnoloogiliste vahendite ja lahenduste valimisel - ei tohiks keskenduda vaid ühele tehnoloogiale ja lahendusele, vaid kindlasti tutvustama ka erinevaid alternatiive, mis võimaldab õpilastel toimetada erinevatel platvormidel.

2.2. II kooliastme informaatika ainekava lisateemad

2.2.1. Informaatika ainekava II kooliastmes

Informaatika ainekava (Põhikooli riiklik õppekava. Lisa 10, 2011) õppesisus on välja toodud 15 erinevat punkti, mida õpilane II kooliastme lõpuks informaatikaalaselt teadma ja oskama peaks. II kooliastmes on suurt rõhku pandud tekstitöötlusele ja dokumentide vormistamisele, seeläbi ka failihaldusele ja failide salvestamisele. Õpilane peab II kooliastme lõpuks oskama vormistada pikemaid ja lühemaid tekste vastavalt tekstitöötluse põhireeglitele ning kasutama internetist otsitud erinevaid materjale (tekst, pilt, joonis, diagramm, tabel jne), kusjuures oskama internetist leiduvat kriitiliselt hinnata ning kasutama saadaolevat infot korrektselt, hoidudes plagiaadist. Lisaks sellele peab õpilane oskama koostada esitlust ja andmetabeleid ning diagramme, turvalist parooli ning kaitsma oma virtuaalset identiteeti. Põgusalt on õppesisus puudutatud ka toiminguid erinevate meediafailidega, nende liigutamist arvutisse.

Põhikooli riikliku õppekava lisas (Põhikooli riiklik õppekava. Lisa 10, 2011) on küll pikalt ja detailselt välja toodud eelmainitu, kuid õpetaja töökavale omast tundide jaotamist erinevate teemade vahel lahti seletatud ei ole. Toodud on kahe klassi informaatika näidisõppekavad, kuid see annab õpetajatele ette vaid võimaliku aine käsitlemise konkreetsetes klassides. Töökava loomine, ehk tundide jaotamine, sisu, antavad ülesanded ning õppeainete vahelised lõimingu võimalused on jäetud suures osas informaatikaõpetajate tööks. Lisaks pole informaatika õpetamiseks ette antud konkreetseid õppematerjale, millele õpetaja toetuda võiks. Seega on informaatika õpetamisel tarvis õpetajal endal vajalikud materjalid leida või koostada.

2.2.2. Informaatika lisateemad

Lähtuvalt sellest, et informaatika on õppeainena Eesti õppekavas valikõppeainete hulgas, on ka informaatika õpetamine ja selle korraldus kooliti erinev. Sageli õpetatakse informaatikatundides palju rohkem teemasid, kui õppekava ette näeb ning seega on riiklikult tekkinud vajadus uute õppematerjalide järele, mis käsitleks erinevaid teemasid ja teeks seda suurema põhjalikkusega. PRAXIS'e 2017. aastal valminud uuringu kohaselt leidub Eestis koole, kus informaatika on õppeainena tunniplaanis juba I kooliastme õppuritel (22% koolidest). Riiklikul tasandil aga eeldatakse, et informaatikat õpetatakse selles kooliastmes lõimitult teiste õppeainetega. Järgnevates kooliastmetes on informaatikatundide osakaal tunniplaanis juba suurem: II kooliastmes 55% koolidest, III kooliastmes 48% koolidest ning gümnaasiumiastmes 76% koolidest. Sellest hoolimata leidub Eestis veel koole, kus digipädevusi arendavat õppeainet tunniplaanis ei leidu.

Eelmainitud uuringus on tehtud ettepanek lisada informaatika ainekavasse ka probleemilahendamise oskus, mis hõlmaks endas probleemi teadvustamist, lahenduse planeerimist ja selle kriitilist hindamist ning sobiva lahenduse leidmist ning teostamist. Selle realiseerimiseks pakutakse erinevaid komplekssemaid ülesandeid, nt multimeediumi või filmi loomine. Lisaks on uuringu tulemusena välja toodud, et erinevate tehnoloogiaharidusega seotud tegevustega (3D printimine, robotika, rakenduste loomine jne) pole suur hulk kooliõpilasi kokku puutunud (Leppik et al., 2017).

Hariduse infotehnoloogia sihtasutus (HITSA) on lähtuvalt PRAXIS'e 2017. aasta uuringust välja töötanud kontseptsiooni „Uued õppeteemad põhikooli informaatika ainekavas nüüdisaegsete IT-oskuste omandamise toetamiseks” (Lorenz et al., 2017), mille kohaselt

tehaakse ettepanek lisada ainekavasse kolm uut teemat, et koolid oleksid võimelised õpilastele pakkuma mitmekesisemaid ja kaasaegsemaid informaatikaga seotud teemasid.

Uued teemad jagatakse kolme valdkonda:

- **Digiohutus:** digitaalne identiteet ja selle haldamine, kübermaailma ohud ja nendega toimetulek.
- **Programmeerimine ja robotika:** algoritmid ja eesmärgipärane tegutsemine, tehnoloogia abil uute väärtuste loomine.
- **Digimeedia ja animatsioon:** digimeedia disaini (foto- ja videotöötlus, animatsioon jne) eesmärgipärane ja süsteemne loomine.

Nimetatud teemade jagunemine kolme kooliastme vahel on näidatud tabelis 3.

Tabel 3. *Õppeteemade jaotus valdkondade ja kooliastmete kaupa (Lorenz et al., 2017)*

Valdkond	I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
Digiohutus	Digitaalne ohutus	Digihügieen	Küberhügieen
Programmeerimine ja robotika	Kood	Programmeerimine	Tarkvaraprojekt
Digimeedia ja animatsioon	Digikunst	Digimeedia	Veebidisain Animatsioon

Eelpool toodud lisateemasid on võimalik koolides õpetada ja käsitleda mitmel erineval moel (Lorenz et al., 2017):

1. Ühte teemat õpetatakse täies mahus eraldiseisva aina, mis vältab 35 tundi. Sellisel juhul käsitletakse üht teemat terviklikult ja õpilased saavutavad kõik taotletavad õpitulemused. Lähenemisviis on mõeldud koolidele, kus soovitakse arendada IT-pädevust ning suurendada teadlikkust IT erinevate valdkondade kohta.
2. Õppeaine üles ehitamine mitut erinevat lisateemat käsitledes, kuid teemasid tuleks valida nii, et õpitulemused oleksid saavutatavad. Ainekursuse ülesehitusel räägitakse näiteks nii digitaalsest ohutusest, programmeerimisest kui ka digimeedia valdkonnast. See lähenemisviis tagab õpilastele põgusa ülevaate erinevatest informaatika valdkondadest.
3. Väljapakutud lisateemade integreerimine erinevatesse ainetundidesse. Lähenemisviis eeldab seda, et aineõpetajad ja koolis olevad IT-valdkonnaga seotud

inimesed teeksid omavahel koostööd, et pakkuda õpilastele huvitavaid tunde ja saavutada taotletavad õpitulemused.

2.3. Digimeedia lisateema õppesisu

Järgnevas alapeatükis käsitletakse II kooliastme lisateemat Digimeedia, kuna töö autor on selle teemaga põhjalikumalt tegelenud, olles selle teema autor.

Digimeedia lisateemaga II kooliastmes taotletakse järgmisi õpitulemusi (Lorenz et al., 2017):

- selgitab fotokaamera tööpõhimõtteid ja korrektset hooldust, valib kaamera seaded vastavalt pildistamisoludele, pildistab (fotokaamera, nutiseade);
- valib vastavalt olukorrale sobiva graafikaliigi, tarkvara ja failitüübi, arvestades raster- ja vektorgraafika erinevusi;
- tuvastab digifoto puudused (kontrast, värvid, teravus, valge tasakaal) ja töötleb fotot vastavate tööriistadega puuduste vähendamiseks;
- rakendab portreefoto töötlemisel erinevaid võtteid (nt retušeerimine);
- kasutab 3D jooniseid ja printerit eesmärgipäraselt: jooniste arvutisse laadimiseks, nende muutmiseks ja printimiseks ettevalmistamiseks, 3D printeri tööpõhimõtteid ja autoriõigusi silmas pidades;
- salvestab ja töötleb heli ja videot nutiseadme ja arvuti abil, kasutab efekte;
- kombineerib teksti, heli, pilti ja videot, kasutades erinevaid üleminekuid ja efekte.

Digimeedia valdkond II kooliastmes jaguneb kolme suurema teema vahel: Pildistamine ja arvutigraafika, 3D-graafika ja -printimine ning Heli- ja videotöötlus. Kõigi kolme teema käsitusse on lõimitud ka neljas teema - autoriõigus ehk internetist võetud meediumite kasutamine, neile viitamine ja reprodutseerimine.

3. Metoodika

Metoodika peatükis antakse ülevaade digiõpiku koostamisest ja selle etappidest ajalises järjestuses. Veel kirjeldatakse õppematerjalide koostamist ning digiõpiku avaldamiseks kasutatud keskkondi.

3.1. Digiõpiku koostamise ajakava

Digiõpiku II kooliastme Digimeedia õppeteema materjali koostamise aluseks oli HITSA poolt välja töötatud kontseptsioon „Uued õppeteemad põhikooli informaatika ainekavas nüüdisaegsete IT-oskuste omandamise toetamiseks” (Lorenz et al., 2017), mis seadis koostamisele raamid, andes ette saavutatavad õpitulemused ja õppesisu.

Kontseptsiooni põhjal loodi digiõpiku erinevate õppeteemade koostamiseks töögrupid, mis alustasid 2017. aasta septembris tööd õpiku valmimise suunas. Esimeseks sammuks oli ainekavade koostamine, mis sisaldas lisateemasid riiklikus õppekavas olevale informaatika ainekavale. Koostatud ainekavad on oma sisult oluliselt mahukamad, kui seda on riiklik ainekava, ning seetõttu on see sarnane ka õpetaja tööplaaniga.

Lähtuvalt ainekavast, algas 2017. aasta septembris ka esimeste tunnimaterjalide loomine ja paralleelselt sellega ka õppeteemade ühtse stiili ja tunnimaterjalide kirja panemiseks vahendite otsimine, kaalumine ja valimine. Oktoobris 2017 toimunud ühisseminaril said kokku kõik I ja II kooliastme digiõpiku koostajad ja projektis kaasa löönud ekspertgrupp. Seminaril jagati üksteisega oma loodud ainekavu, esialgseid ideid ning pandi paika üldine tegijate poolne lähenemine digiõpikute valmimisele.

Edasi töötasid õppeteemade eest vastutajad materjalide valmimisega. Iga õppeteema koosneb 35 tunnist, seega kokku valmis nii I kui ka II kooliastmes 105 õppetunni materjalid. Valminud tulemuse vaatasid üle töörühmas osalenud eksperdid, kes jälgisid materjalide korrektsust. 2018. aasta jaanuaris toimunud teisel ühisseminaril vaadati üheskoos üle valminud materjalid, eksperdid andsid edasi oma üldiseid hinnanguid ja soovitusi ning pandi paika piloteerimise ja õpetajakoolitustega seonduvad aspektid.

Veebruarist kuni märtsini 2018. aastal toimusid valminud materjalide piloteerimised erinevates vanuseastmetes ja erinevate õpetajate poolt, kes andsid materjalidele omapoolset tagasisidet. Piloteerimine oli õpetajatele vabatahtlik, kuid jälgiti seda, et igast õpiku teemast

oleks vähemalt 3 tundi piloteeritud ning seda tagasisidestatud lähtuvalt õpetaja perspektiivist. I kooliastme kolmest õppeteemast piloteeriti kokku 29 tundi ning II kooliastme õppeteemadest katsetati 17 tunni materjale. Piloteerimise tagasisideks kasutati projekti koordinaatori poolt koostatud Google Forms küsitlust¹. Piloteerimise tagasisideküsitlustest saadud arvamused ja ettepanekud vaadati materjalide koostajate poolt üle ning materjale kohandati vastavalt tehtud ettepanekutele. Seega olid piloteerijad osa materjalide loomisprotsessist, kuna tänu nende tagasisidele oli võimalik olemasolevaid materjale muuta veelgi põhjalikumaks, paremaks ja õpilastele kohasemaks.

Aprillis ja mais 2018. aastal toimusid digiõpikute õpetajakoolitused, kus räägiti tegijate poolt lahti, kuidas ja mis põhimõtetel nad oma teemad ja tunnid on jaotanud ning üles ehitanud. Koolitusel oli võimalik õpetajatel ise tunnid õpilastena läbi teha, küsida erinevate nüansside kohta ning anda vajadusel nõu üksteisele ja ka koostajatele. Ühtlasi oli õpetajate ülesandeks samuti digiõpiku teemasid kriitilise pilguga üle vaadata ning samuti piloteerida ehk katsetada materjalide sobivust nii õpetajale kui ka õpilastele ning tagasisideks kasutati eelnevalt mainitud Google Forms küsimustikku.

Lähtuvalt saadud tagasisidele piloteerimistest ja koolitustest toimus 2018. aasta mais loodud materjalide üle vaatamine ning vajadusel täiendamine ning korrigeerimine, et 2018. aasta juunis lugeda loodud digiõpikud valminuks.

3.2. Õppematerjalide koostamine

Digimeedia õppeteema, mille koostajaks töö autor oli, on jaotatud kolme teema vahel. Teemad koos üldsõnaliste sisukokkuvõtetega on järgmised:

- Teema „Pildistamine ja arvutigraafika” keskendub fotograafiale ja fototöötlusele. Vaadatakse, kuidas fotoaparaat või nutiseade pilti teeb, milliseid parameetreid saab piltide tegemise juures muuta ja milleks see hea on ning uuritakse, kuidas pilte salvestada ja töödelda. Lisaks pilditöötlusele, ehk rastergraafikaga tegelemisele, tutvustatakse õpilastele ka vektorgraafikat ja selle eeliseid ning puudusi

1

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeRbXg9OGp8IXuvu75mE5uxyB7tCtazCL5kfv3nrPD44G0UiQ/viewform>

rastergraafika ees. Veel vaadatakse, kuidas erinevate kujundite abil vektorgraafikas pilte luua, värve valida ja värviüleminekuid luua.

- Tehnoloogiaharidusega seonduvat on võimalik õppida teema „3D-graafika ja -printimine” abil. Selles osas keskendutakse sellele, mis on 3D-graafika ja kuidas see tavapärasest graafikast erineb, luuakse lihtsamaid väljamõeldud kui ka reaalelulisi 3D-mudeleid. Lisaks on võimalus tutvuda ka 3D-printimisega ja selleks ettevalmistavate etappidega ning uurida, kas ja kuidas on võimalik kasutada teiste loodud 3D-graafikat.
- „Heli- ja videotöötlus” hõlmab endas heli erinevate parameetrite tutvustamist, salvestamist ja lihtsamat töötlemist. Salvestatud ja töödeldud heliklippe on võimalus kasutada videotöötluses, kus saab salvestatud klippidele illustratsiooniks luua liikuvat pilti ehk videot, lisada pilte ning monteerida kokku üks terviklik videoklipp.

Õppematerjalide koostamisel lähtuti väljundipõhisest õppest ehk tunnid ja seal kasutatavad materjalid koostati selliselt, et lubatavad õpiväljundid saaksid saavutatud ning suuremas osas ka praktiliselt iseseisvate ülesannete abil läbi tehtud. Väljundite kirja panemisel lähtuti õpilasepõhisest vormist ning nende sõnastamise juures peeti silmas nii Bloomi taksonoomia kõrgemaid tasemeid, näiteks meelde jätmine, mõistmine, rakendamine ja neile vastavaid õpiverbe (Biggs & Tang, 2009), kui ka seda, et õpiväljundid oleksid õpetajatele selged ja üheselt mõistetavad ning mõõdetavad nii praktiliste ülesannete teostuse kui ka suuliste arutelude või arusaamiste kontrollimisel. Veel peeti õpitulemuste sõnastamisel silmas Pilli (2009) poolt välja toodud mudelit, kus õpiverbile järgnevad sihtis ning määrsõna või täpsustus. Näiteks õpitulemuses „kasutab 3D jooniseid ja printerit eesmärgipäraselt: jooniste arvutisse laadimiseks, nende muutmiseks ja printimiseks ettevalmistamiseks, 3D printeri tööpõhimõtteid ja autoriõigusi silmas pidades” näitab verb „kasutab” ära selle, et õpilane peab oskama kasutada 3D jooniseid ja printerit, mitte lihtsalt teoreetiliselt teadma, mis need on. Sihtis on selles õpitulemuses järgmine: „...jooniste arvutisse laadimiseks, nende muutmiseks ja printimiseks ettevalmistamiseks...”, mis ütleb ära selle, mida tundides õpitud on ja mida sealt õpilane omandama peab. Määrsõnad on konkreetsetes õpitulemuses „... 3D printeri tööpõhimõtteid ja autoriõiguseid silmas pidades”, mis näitab seda, kuidas õpitut rakendatakse ja millele toetutakse.

Teooriamaterjalide vahele sobitatud enesekontrolli küsimuste ja ülesannete juures arvestati koostamisel eelnevalt kirjeldatud omadustega, kus kõik olulised aspektid saaksid läbi selle

kontrollitud ja et õpilane saaks oma teadmistele kohest tagasisidet, mis ütleks talle, kas tegemist on õige või vale vastusega, kuid ei näitaks pidevalt tema tulemust, mis võib õpilase mõtted viia õppimiselt kõrvale. Olulisel kohal oli ka see, et enesekontrolli ülesanded ei oleks ühetaolised ja õpilaste jaoks igavad, mistõttu kasutati selleks näiteks valikvastustega küsimusi, lünkade täitmise ülesandeid, sorteerimise ülesandeid, memoriini mängul põhinevaid ülesandeid jne. Luige (2004) soovitude kohaselt on loodud enesekontrolli ülesanded peamiselt sellise ülesehitusega, et nende lahendamiseks tuleb kasutada hiirt, sest II kooliastme õpilaste jaoks ei pruugi klaviatuuri kasutamine ja sellelt sümbolite otsimine olla veel väga hästi omandatud oskus. Koostatud küsimused ja ülesanded vahelduvad teooriamaterjalidega, mis muudab õpilaste jaoks õppimise mitmekülgseks ja põnevaks.

Eelnevalt kirjeldatud Bijnens jt (s.a.) poolt välja toodud nimekirjast, mis käsitleb videote kasutamise võimalusi õppetöös arvestades õpilaste aktiivsust, on koostatud õppeteema juures õpetamiseks kasutatud mitmeid erinevaid videoid. Tunnimaterjalide seas kasutati mitmeid videoid selleks, et tegevusi näitlikustada või teooriat illustreerida. Seda selleks, et õpilased saaksid teemasid ja uusi teadmisi ka iseseisvalt omandada ning võimaldada õpilastel ise oma õppimise eest vastutada. Suurem enamus õppeteema vältel kasutatud videotest on ekraanivideod, mis näitavad mõne keskkonna või programmi kasutamist koos tekstiliste- ja häälselgitustega, lisaks on kasutatud ka olemasolevaid praktilisi õppevideoid erinevate õpitavate aspektide näitlikustamiseks ja sidumiseks reaaleluliste olukordadega. Lisaks on lähtuvalt õppeteemast iseseisvate ülesannetena ühes teemaplokis antud õpilastele ülesandeks ise videoklippe luua.

Loodud tunnimaterjalides õpetatakse uusi mõisteid, mis annavad õpilastele konkreetseid uusi teadmisi ning laiendavad ka sõnavara ning silmaringi. Kuna Mikk (1980) on soovitanud uute mõistete defineerimisel ja teksti kirjutamisel arvestada lugeja eakohasuse ja mõistetavusega, on seda silmas peetud ka Digimeedia õppeteema tekstilise osa loomisel ja mõistete defineerimisel. Lähtuvalt soovitudele, mille on andnud Luik (2004), on välditud olukorda, kus terminite osakaal tekstis oleks suur, sest tihedalt terminite sõnastamine muudab teksti õpilase jaoks raskesti jälgitavaks. Uute mõistete defineerimisel on digiõpikus silmas peetud seda, et mõisted oleksid õpilastele eakohased ja kergesti mõistetavad, positiivse alatooniga ning konkreetset sõnastatud, nagu seda on soovitanud Kemerling (2011).

Lähtuvalt õpiväljunditest ja konkreetse teema praktilisusest, on iga tunni juures antud õpilastele ka iseseisvaid ülesandeid. Need on püstitatud nii, et uued teoreetilised teadmised

saaksid kinnistatud ja vajadusel ka praktiliselt läbi proovitud. Selles on ka väga suur ja oluline roll ülesannete huvitavusel ja väljakutsuvusel. Zmuda (2010) soovitusel lähtuvad õpilastele antavad iseseisvad ülesanded reaalse elu probleemidest ja nende lahendamisest ning väljakutsuvusest, mis on õpilaste jaoks olulisel kohal. Nende abil on võimalik kokku puutuda tegevusvaldkondadega, millega konkreetse ala spetsialistid igapäevaselt tegelevad. Kindlasti on Stipek'i (2018) soovitusel arvestatud ülesannete püstitamise juures nende jõukohasusega vastava kooliastme õpilastele ning lähtutud sellest, et ülesanded oleksid esitatud oma raskusastmelt kasvavas järjekorras.

3.3. Kasutatud keskkonnad

Digiõpikud asuvad Tartu Ülikooli arvutiteaduste instituudis kasutusel olevas Courses keskkonnas (courses.cs.ut.ee), mis on internetis vabalt kätte saadav ja erinevatel platvormidel kasutatav keskkond. Seal olevate materjalide kasutamine ei nõua kasutajate identifitseerimist ning neile on lisatud kasutamistingimused (Creative Commons 4.0 CC-BY litsents). Courses keskkonna toel viidi 2017. aasta kevadsemestril läbi 72 Tartu Ülikooli kursust, mille vältel toimus keskmiselt üle 10 000 lehevaatamise päevas. Lisaks pakub keskkond mitmeid erinevaid teksti, piltide, videote, animatsioonide ja teiste objektide esitamise võimalusi. Keskkonnas on võimalik kasutada erinevatele teistele internetilehekülgedele viitamist, teha erinevaid ülesandeid ja teste ning stiililiselt on see hõlpsasti kujundatav ja muudetav.

Digiõpikute avalehel (<https://courses.cs.ut.ee/t/digiopik/>) on võimalik avada nii I kui ka II kooliastme õppeteemad. Nagu Villems jt (2015) kirjeldavad, et digitaalne õppematerjal koosneb mitmetest veebilinkidest, on ka digiõpikus erinevat tüüpi linke. Õppeteema avamisel on esmalt näha sisukorda, kus on tunnimaterjalid 10-plokiliste alamteemade kaupa jaotatud hüperlinkidena ehk Courses keskkonna siselinkidena. Seega on sisukorrast kõik loodud tunnid avatavad. Tunnimaterjale vaadates on samuti võimalik materjalides liikuda tunni võrra edasi või tagasi ning avada uuesti sisukorda materjalide päises ja jaluses olevate siselinkide abil. Vasakmenüüst on samuti võimalik teemade ja tundide vahel liikuda. Lisaks siselinkidele on materjalides erineval moel vistutatud lingid ning eraldi aknas avanevad välislingid.

Iga loodud õppeteema on erinevat värvi kujundusega. Vastavat värvi on esitatud tundide pealkirjad ja menüüd. Materjalide üldine kujunduslik ülesehitus on traditsiooniline,

kasutatud on heledat tausta ja tumedat teksti ning olulised mõisted ja tekstid on esitatud rasvases kirjas. Tunnimaterjalide teksti suurus on suurem kui Courses keskkonnas traditsiooniliselt, et tekst oleks õpilaste jaoks paremini loetav.

Teoreetiliste materjalide mahukust ja pikkust vaadates tekkis olukord, kus Courses keskkonnas olid materjalid liiga pikad, vajasis palju kerimist ning seetõttu ei olnud lugemissõbralikud. Sellest lähtuvalt tekkis vajadus materjale digiõpikutes selgelt ja vajadusel horisontaalselt liigutatavaks muuta. Erinevaid keskkondi vaadates ja kaalutledes otsustati digiõpiku materjalide edastamiseks kasutada h5p.org keskkonnas tehtavad interaktiivseid slaide, enesekontrolliteste ja mänge, nagu on soovitanud VILLEMS jt (2015), mille abil materjale elavdada. Materjalide säilitamiseks ja H5P keskkonnast sõltumatuks muutmiseks on üles seatud ka Tartu Ülikooli server h5p.cs.ut.ee, kuhu loodud materjalid ümber tõstetakse.

H5P keskkond on veebipõhine ning seal on võimalik koostada erinevaid slaide ning interaktiivseid ülesandeid ning hõlpsasti keskkonnas tehtut kasutada erinevatel viisidel. Digiõpikutes on kasutatud h5p.org keskkonnas tehtud materjalide kättesaamiseks vistutamist ehk valmis tehtud materjalid on vistutatud Courses keskkonda ning on sealt nähtavad. Lisaks on materjalid ka hõlpsasti redigeeritavad. H5P keskkonnas muudatuste tegemine ja salvestamine tagab selle, et lehele, kus loodud materjal on vistutatud, jõuab samal hetkel redigeeritud versioon.

4. Tulemused

Järgnevas peatükis kirjeldatakse II kooliastme digiõpiku Digimeedia õppeteema (<https://courses.cs.ut.ee/t/digiopik/Digimeedia/>) loomise protsessi ajalises järjestuses: ainekava ja tunnikavade koostamine, tunnimaterjalide loomine, retsenseerijate ja piloteerijate tagasiside ning õpetajate täiendkoolitus. Etappide sisuline kirjeldus on illustreeritud näidetega.

4.1. Ainekava koostamine

Esmane tegevus oli õppesisu põhjal teemade jaotamine erinevateks kümne tunnisteks (45 minutilisteks) mooduliteks ning viietunniseks lisamooduliks, mida kasutada suuremaks projektõppeks. Selline tundide jaotamise idee ja kontseptsioon lepidi digiõpikute koostamise töörühmas kokku juba projekti alguses. Selle eeliseks on tundide ja teemade eraldi käsitlemise võimalikkus ja vabadus kasutada õpetajatel materjale oma äranägemise järgi, et sobitada neid maksimaalselt informaatika õppeainesse või lõiminguna teistesse ainetundidesse.

Lähtuvalt õppesisust ja õpitulemustest toimus ka teemade jagamine õppetundideks, pidades silmas teemade loogilist järjekorda ja juba omandatud teadmiste rakendamise võimalusi. Teemade jagamisele tundideks järgnes ka konkreetsete tundide õpiväljundite sõnastamine ja tundide väljundipõhine läbimõtlemine. Iseseisvate ülesannete ideede genereerimine ja sõnastamine ning võimalike lõimingukohtade leidmine teiste õppeainetega oli viimaseks tegevuseks ainekava arendamise juures. Lisaks eelnevatele tegevustele oli tarvis mõelda erinevate tehniliste vahendite ja keskkondade kasutamisele. Leida võimalikke vahendeid tunni läbi viimiseks selliselt, et need oleksid tasuta kättesaadavad, õpilastele ja nende teadmistele eakohased ning võimalikult tolerantsed erinevatel platvormidel kasutamiseks.

Digimeedia õppeteema ainekava on võrreldav ka õpetaja tööplaaniga. Seda just seetõttu, et ainekavas on kirjas tundide jaotus erinevate teemade vahel. Lisaks on lahti kirjutatud käsitletav teema ja seal kasutatavad mõisted, millele lisaks on kirjeldatud ära ka tunni kaupa praktilised ja teoreetilised tegevused tunnis, tunni eesmärgid, hindamine ning võimalikud lõimingud teiste õppeainetega. Näide ainekava päisest on toodud joonisel 1.

Õppeteema	Tundide arv **	Põhimõisted ja alateemad	Teoreetiline ja praktiline tegevus tunnis	Soovitavad õpitulemused ja hindamine	Lõiming	Kasutatav lisamaterjal ja programmid

Joonis 1. Ekraanipilt ainekava päisest

Digimeedia õppeteema ainekava täies mahus on esitatud lisas 1.

4.2. Tunnikavade koostamine

Paralleelselt digiõpikusse tundide ja seal kasutatavate materjalide loomisega tegeleti ka tunnikavade koostamisega. Tunnikavu koos ainekavaga käsitletakse digiõpikus kui õpetaja materjale. Seda seetõttu, et tunnikavades on kirjas väga põhjalikult koostajate nägemus sellest, kuidas tund peaks kulgema, milliseid vahendeid või keskkondi tunni vältel kasutama ja millised on alternatiivsed võimalused. Alternatiivid on tunnikavades kirjas nii erinevate keskkondade kasutamise soovitusena kui ka tunni tegevuste läbiviimiseks. Näiteks on rühmatöö alternatiiviks pakutud individuaalset tööd või õpilaste materjali iseseisva läbimise alternatiiviks pakutakse seda, et teoreetilise materjali omandamine käib ühiselt koos klassiga, millele lisanduvad õpetaja selgitused. Veel on tunnikavades välja toodud erinevad vajalikud tegevused õpetajale enne tundi, et õpetajal ei tuleks ette tundi minnes erinevaid ootamatusi. Lisaks on ka tunnikavades välja toodud tunni eesmärgid lähtuvalt õpilasest ning ka üld- ja ainealased pädevused tulenevalt riiklikust õppekavast.

Nii nagu ainekava puhul, ei ole ka tunnikavad mõeldud selleks, et neid rangelt jälgitakse ja ilma selleta tundi läbi viia ei saa. Tunnikavade puhul on tegemist õpetaja tööd lihtsustava toetava materjaliga, mida võib vajadusel tervikuna kasutada, kuid võimalusel ja vajadusel kasutada vaid ideede ammutamiseks ning võimaluste kirjeldamiseks. Lisaks on võimalik digiõpiku materjalide abil tunde läbi viia ka nii, et õpetaja ei tutvu tunnikavadega, sest ainult materjale kasutades on õpetajal võimalik tundi sisustada ja läbi viia täpselt nii, nagu on tema nägemus sellest tunnist ja sobiv konkreetsetele õpilastele. Näide tunnikava päisest joonisel 2.

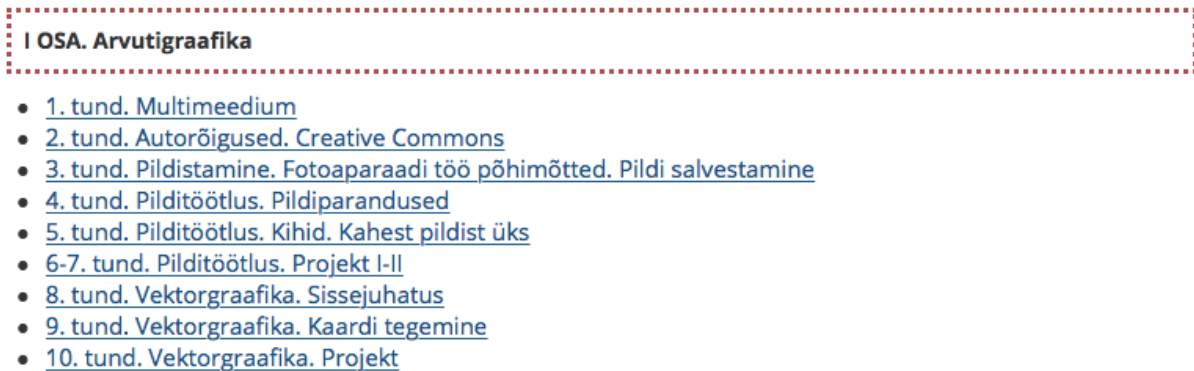
Tunni osad	Tegevusele kuluv aeg	Õpetaja tegevus	Õpilaste tegevus	Lisad

Joonis 2. Ekraanipilt tunnikava päisest

Näide Digimeedia õppeteema ühest tunnikavast on esitatud lisas 2.

4.3. Digiõpiku ülesehitus Digimeedia õppeteema näitel

Digiõpikus on õppematerjalid järjestatud tundide kaupa, mis on teema siseselt jaotatud 10 tunditeks plokkideks. Tundide ja teemade vahel navigeerimiseks on võimalik kasutada sisukorda, kust saab otselingi abil liikuda konkreetse tunni materjalideni. Näide sisukorrast joonisel 3.



Joonis 3. Ekraanipilt Digimeedia õppeteema sisukorrast

Iga digiõpikus olev tund on üles ehitatud nii, et seda oleks võimalik klassis koos õpetaja kohaloleku, nõuannete ja juhtimisel läbi viia. Seetõttu on iga tunni alguses, vaikimisi küll peidetult, info selle kohta, millised teemad konkreetsetes tundi läbitakse, millised on selle tunni õpilastest lähtuvad õpitulemused ning millised on käsitletavad uued mõisted. Õpitulemused on sõnastatud arvestades Bloomi taksonoomia erinevaid tasemeid ja nendest lähtuvaid õpiverbe (Biggs & Tang, 2009). Õpiverbile järgneb sihtis ja sellele omakorda määrsõna või täpsustus Pilli (2009) järgi. Lisaks on arvestatud sellega, et õpitulemused oleksid konkreetset, optimaalsed, mõõdetavad ja võimalikult lühidalt sõnastatud, andes edasi reaalselt tundi õpitavat. (Pilli, 2009; TÜ haridusuuringute ja õppekavaarenduse keskus, 2008) Konkreetset infot on võimalik tundi koos õpilastega arutada ja seada ning kontrollida eesmärkide täitmist või jätta see õpilastele iseseisvalt märkamiseks ja analüüsimiseks. Näide eelnevast on toodud joonisel 4. Näide on võetud II kooliastme Digimeedia õppeteema 3. tunni materjalidest, mis asuvad aadressil <https://courses.cs.ut.ee/t/digiopik/Digimeedia/Tund3>

>> PEIDA INFO <<

Õpitulemused

Tunni läbimisel:

- Selgitan fotokaamera tööpõhimõtteid ja korrektset hooldust
- Valin kaamera seaded vastavalt pildistamisoludele
- Pildistan (fotokaamera, nutiseade) ja salvestan pildi
- Tean erinevaid piltide tegemise viise

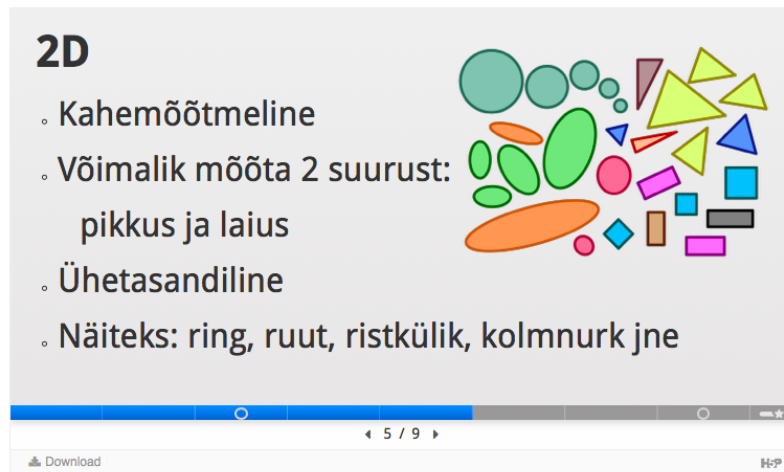
Teemad:

- Fotokaamera tööpõhimõtted ja kaamera seaded
- Pildistamine ja pildi salvestamine
- Piltide tegemise viisid

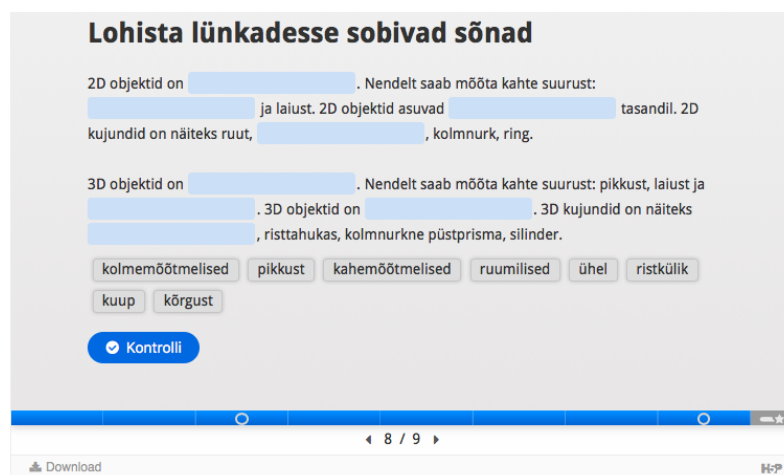
Mõisted: Lääts, säriaeg, ISO, ava, maastikuvõte, portreevõte, kolmandiku reegel, resolutsioon, piksel, failisuurus

Joonis 4. Ekraanipilt Digimeedia õppeteema ühe tunni infost

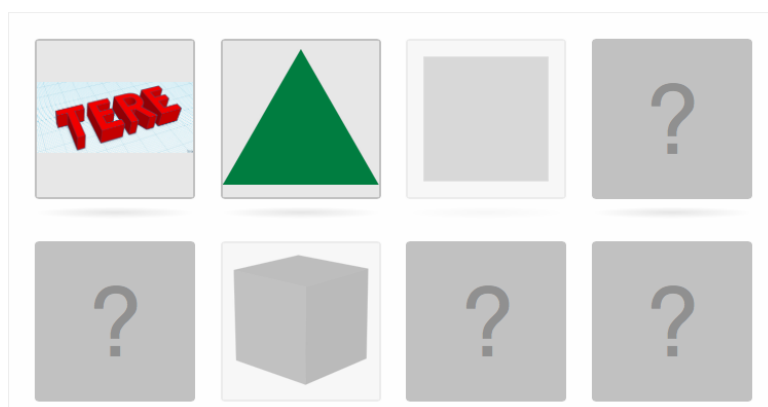
Tunnis kasutatavad teoreetilised materjalid on vormistatud H5P keskkonna slaididena, mis on vistutatud digiõpiku lehele (joonis 5). Tänu keskkonna mitmekülgsetele võimalustele, on slaidide vahele sobivatesse kohtadesse integreeritud ka erinevaid enesekontrolli teste (joonis 6), mis annavad õpilastele kohest tagasisidet selle kohta, kui hästi nad on loetud teemast aru saanud. Ülesandeid on erinevaid: valikvastustega küsimustele vastamine, õigete ja valede väidete tundmine, lünkteksti täitmine etteantud mõistetega, kirjelduste või piltide sorteerimine etteantud kategooriatesse, paariliste leidmise mängud nii objektide vastavusse seadmiseks kui ka mõistete tundmiseks (joonis 7) jne. Vastavalt teooriaosas käsitletud soovitudele, mille on andnud Luik (2004), on enesekontrolli ülesanded koostatud selliselt, et vastamiseks tuleb kasutada hiirt, kuna klaviatuuri abil vastuste sisestamine ei pruugi II kooliastme õpilastele olla veel väga mugav ning omane. Vajadusel on võimalik teooriamaterjalide vahel olevaid ülesandeid ka mitu korda täita, mis annab õpilastele võimaluse neid teha korduvalt, et materjalist täielikult aru saada ning end ülesannete lahendamisega proovile panna (Bull & Danson, 2004). Hinnete ega hinnangute andmine enesekontrolli ülesannete eest pole eesmärgiks. Näited teooriaslaididest ja enesekontrolli ülesannetest joonistel 4-6, mis on võetud II kooliastme Digimeedia õppeteema 11. tunni materjalidest ja asuvad aadressil <https://courses.cs.ut.ee/t/digiopik/Digimeedia/Tund11>.



Joonis 5. Ekraanipilt teoriaslaidist



Joonis 6. Ekraanipilt enesekontrolliülesandest



Joonis 7. Ekraanipilt memoriini mängust

Digimeedia õppeteemat iseloomustab võimalus koheselt erinevate tegevuste ja olukordade läbi proovimine ja katsetamine erinevate konkreetsete programmidega. Seetõttu on

mitmetes tundides iseseisva ülesandena ette antud mõne programmi või keskkonna kasutamine õpitud materjali praktiliseks omandamiseks. Seega lisaks teoreetilistele materjalidele on slaididel või videoid kasutades esitatud ka programmide ja keskkondade juhendid. Vastavalt tunni sisule ja ülesandele on üldiseid juhendeid, mis näitavad ära, kus miski asub, milliseid tööriistu on võimalik kasutada jne, kuid on ka juhendeid keerulisematele programmidele või tegevustele, mis näitavad ära samm-sammuliselt selle, mis tunni lõpuks valmima peaks. Juhendid on illustreeritud mitmete ekraanipiltidega, et need oleksid kasutajale kiirelt mõistetavad. Slaidide kasutamine juhendamiseks annab võimaluse materjale ajakohasena hoida, kui programmis tehakse mõni muudatus. Videote puhul on muudatuste sisse viimine tunduvalt komplitseeritum ja ajamahukam. Juhendslaidide näide on joonisel 8. Näide on võetud II kooliastme Digimeedia õppeteema 18. tunni materjalidest <https://courses.cs.ut.ee/t/digiopik/Digimeedia/Tund18>.



Joonis 8. Ekraanipilt juhendslaidist

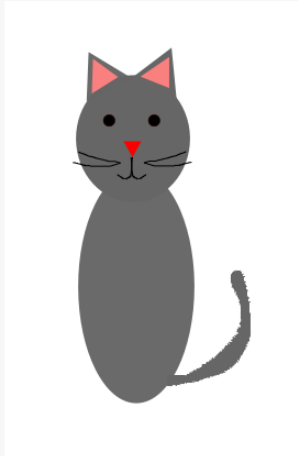
Iga tunni materjalide lõpus on välja toodud erinevad iseseisvad ülesanded, mis kontrollivad või praktiseerivad seda, mida konkreetses tunnis on õpitud. Ülesanded on varieeruvad, enamasti põhinevad praktilistel tegevustel. Vastavalt Zmuda (2010) soovitusele, pakuvad need õpilastele väljakutset ning sarnanevad reaalses elus ette tulevate probleemide lahendamisega, kuid lisatud on ka arutlevaid küsimusi või konkreetselt küsimustele vastamist. Lähtudes Stipeki (2008) soovitustest, on mitmete iseseisvate ülesannete püstitamisel arvestatud sellega, et nende tase läheks järk-järgult raskemaks ning keerulised ülesanded on püstitatud väiksemate alamülesannetena, et õpilased tunneksid ka nende lahendamisel edutunnet. Zmuda (2010) soovituste kohaselt on Digimeedia õppeteema ülesannete püstitamisel arvestatud sellega, et õpilaste saavutused säiliks ning õpetaja

näeks ja mäletaks tehtud hinnete või hinnangute kirjutamisel. Seega on õppeteema alguses soovitatud lahenduste kogumiseks, säilitamiseks ja õpetajapoolseks kontrollimiseks, on soovitatud luua õpilastel endale õpimapid internetikeskkonda. Õppeteemas on juhend selle kohta, kuidas õpimappi teha Weebly keskkonnas, kuid välistatud ei ole teiste sarnaste keskkondade kasutamine. Õpimapid on mõeldud luua blogiformaadis, kuhu õpilased iga tunni lõpus jätaavad märgi maha oma iseseisvate ülesannete tulemustest. Küsimustele vastamise ülesannete puhul on see võimalik esitada tekstina, pildifailidena või näiteks ekraanipiltidena. Näide iseseisvatest ülesannetest joonisel 9, mis asub II kooliastme Digimeedia õppeteema 8. tunni materjalides aadressil <https://courses.cs.ut.ee/t/digiopik/Digimeedia/Tund8>.

Iseseisvad ülesanded:

1. Tutvu Inkscape võimalustega
2. Joonista vähemalt 4 erineva kujundi abil loom.

Näide:

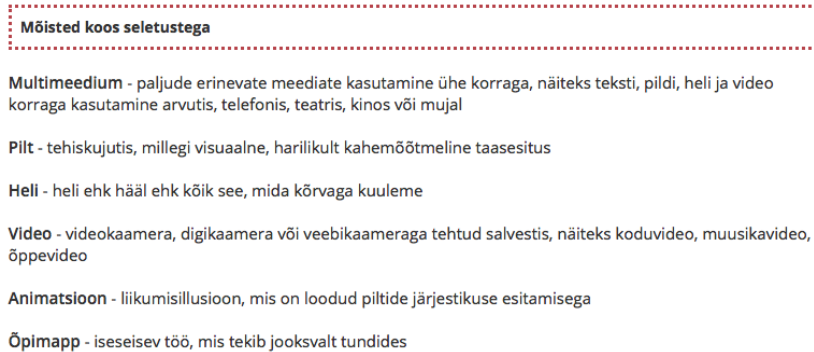


3. Uuri ise, kuidas pildile lisada teksti ja lisa see.
4. Salvesta tehtud tööst ekraanipilt ja lisa see oma õpimappi

Joonis 9. Ekraanipilt iseseisvatest ülesannetest

Iga tunnimaterjali lõpus, taaskord peidetuna, on kirjas tunnis omandatud mõisted koos selgitustega, mis aitavad õpilastel ja õpetajatel kontrollida oma teadmisi. Vastavalt Kemerlingi (2011) soovitudele, on definitsioonid sõnastatud ringseletust vältides, tehes seda võimalikult täpselt, mõistele vastavalt, konkreetseid sõnu kasutades ning säilitades positiivset alatoonit. Mõistete põhjal on näiteks õpetajal tunni lõpus võimalus kontrollida, kuidas õpilased on teadmisi omandanud ja uued mõisted selgeks saanud. Lisaks mõistetele on selles osas välja toodud ka viited kasutatud materjalidele, kui neid on. Näide mõistetest

koos selgitustega on toodud joonisel 10, mis asub II kooliastme Digimeedia õppeteema 1. tunni materjalides aadressil <https://courses.cs.ut.ee/t/digiopik/Digimeedia/Tund1>.



Joonis 10. Ekraanipilt tunnis õpitud uutest mõistetest koos selgitustega

4.4. Retsenseerijate tagasiside

Digiõpiku valmimist toetasid erinevate õppeteemade eksperdid, kes olid valmis koostajatele appi tulema ning hiljem ka tehtud tööd retsenseerisid. Digimeedia õppeteema eksperte oli kaks. Tegemist oli Tartu Ülikooli õppejõududega, kes loevad ainet Multimeedia, mille sisu on sarnane koostatud õppeteemaga.

Õppeteema autorile laekunud tagasisided olid väga põhjalikud. Oli tunda, et eksperdid on vaadanud tehtud töö üle tund tunnilt ja rida realt. Esile tõstetud vead olid kokkuvõtvalt järgmised:

- vormistus- ja tähevead;
- sisulised muudatused ja ettepanekud teooriamaterjalide kvaliteedi tõstmiseks koos põhjalike kommentaaride ja seletustega;
- soovitusmaterjalide näitlikustamiseks;
- vead või puudujäägid materjalide vastavuses õppesisule.

Kuna õppematerjalide koostaja on valdkonnaga vaid vajaduspõhiselt kokku puutunud, olid sisulised märkused asjakohased ning ekspertide poolt leitud nõrgad kohad said parandatud. Järgnevalt on toodud mõned konkreetset näited:

- 3. tund: Pildistamine. Ava mõiste sai täiendatud sõnaga „korraga”. („Ava suurus on parameeter, mis määrab, kui palju valgust pääseb korraga (!) läbi objektiiv sensorini”)

- 3. tund: Pildistamine. ISO mõiste ja selle rakendamise kirjelduse täpsustamine. („„Mida suurem on valgustundlikkus ehk ISO, seda paremini on objekt hämaras nähtav.,, Tegelikult: seda vähem on vaja valgust, et foto oleks korralik.””)
- 8. tund: Vektorgraafika. Sissejuhatus. Kopeerimise ja kleepimise kirjelduse täpsustamine. („„Kujundeid on võimalik kopeerida, kui vajutada valiku tööriistaga kujundile ning siis vajutada klaviatuurilt klahve Ctrl + C (copy) ja Ctrl + V (paste).” - lause alguses on jutt kopeerimisest, kuid Ctrl V viitab juba kleepimisele.”)

Mõningatel juhtudel aga jäid soovitatud parandused sisse viimata. Seda seetõttu, et õppeteema koostaja ei leidnud, et soovitused oleksid didaktiliselt tundides rakendatavad või olid need II kooliastme õpilaste jaoks liiga spetsiifilised ning ei arvestatud nende teadmiste pagasiga. Heli parameetreid tutvustava tunni retsensioonina olid eksperdid näiteks kirjutanud, et sealsed mõisted ja nende definitsioonid ei olnud piisavalt põhjalikud. Selle korrigeerimiseks pakkusid nad välja definitsioone, mis aga olid II kooliastme jaoks liiga raskesti mõistetavad, arvestades seda, et II kooliaste ei ole füüsika ja selle terminitega otseselt veel kokku puutunud.

4.5. Piloteerimine ja selle tulemused

Alates 2018. aasta veebruarist piloteeriti digiõpikute valminud õppeteemasid. Piloteerimine toimus kahes osas. Esimesteks piloteerijateks olid tegevõpetajad Eesti koolidest. Piloteerijad valiti projekti koordinaatori poolt nii, et ühte õppeteemat piloteeriksid kaks õpetajat, üks Eestis asuvast suuremast koolist, teine väiksemast koolist. Lisaks tavakoolidele piloteeriti vähemalt 2 tundi ka hariduslike erivajadustega laste koolis. Tunnid, mida piloteeriti, said õpetajad ise valida. Teisena piloteerisid vabal valikul digiõpiku tunde õpetajakoolitusel osalenud õpetajad. See oli üks nende iseseisvatest ülesannetest.

Piloteerimise tagasisideks tuli piloteerijatel täita Google Forms küsimustik², milles õpetajalt küsiti küsimusi nii õpetaja kui ka õpilaste tausta kohta, paluti hinnata nii õpiku kui ka tunnikava sobivust ja põhjalikkust nii õpetajale kui ka õpilastele ning tunni ettevalmistustele kuluvat aega. Lisaks oli piloteerijatel võimalus teha ettepanekuid materjalide täiendamiseks

2

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeRbXg9OGp8IXuvu75mE5uxyB7tCtazCL5kfv3nrPD44G0UiQ/viewform>

ja parendamiseks. Järgnevalt käsitletakse piloteerimise küsimustikust magistritöö fookuses olevaid õppematerjale puudutavate küsimuste vastuseid.

Kahe piloteerimise tulemusena piloteeriti 30-st sisulisest Digimeedia õppeteema tunnist 9 erinevat tundi, kusjuures esimeses piloteerimise voorus tehti läbi neli tundi, õpetajakoolituse käigus piloteeritud tunde oli 13. Ülevaade Digimeedia õppeteema piloteeritud tundidest on toodud tabelis 4.

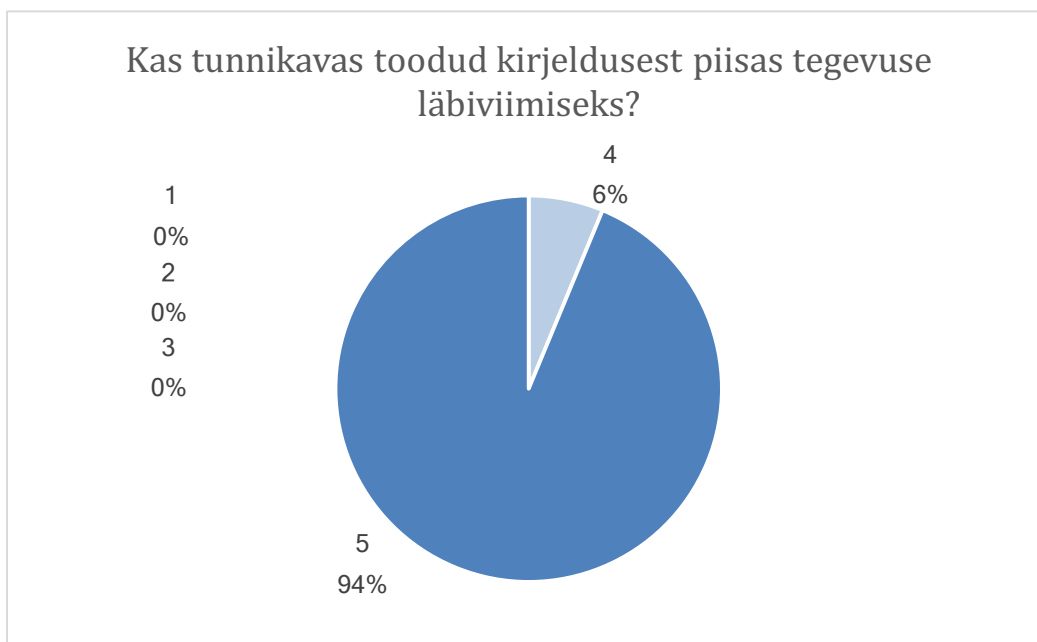
Tabel 4. *Digimeedia õppeteema piloteeritud tunnid*

Piloteeritud tund	Ametlikke piloteerimisi	Piloteerimisi õpetajakoolituse raames	Kokku
1. tund: Multimeedium		1	1
2. tund: Autoriõigused. Creative Commons	1	2	3
3. tund: Pildistamine. Fotoaparaadi töö põhimõtted. Pildi salvestamine		1	1
4. tund: Pilditöötlus. Pildiparandused		1	1
5. tund: Pilditöötlus. Kihid. Kahest pildist üks		1	1
11. tund: 2D ja 3D	1	1	2
12. tund: 3D mudelite loomine	1	5	6
15. tund: 3D objektide modifitseerimine	1		1
21. tund: Helitöötlus. Sissejuhatus		1	1
<i>Kokku</i>	<i>4</i>	<i>13</i>	<i>17</i>

Piloteerimise tagasiside küsimustikule Digimeedia õppeteema kohta laekus kokku 16 vastust. Kokku küll piloteeriti 17 tundi, kuid üks õpetaja oli piloteerimise läbi viinud ühes tunnis, kasutades selleks kahe järjestikuse tunni materjale. Seega järgnevas analüüsitakse 16

õpetaja vastuseid järgnevatel teemadel: tunnikava sisu, tunni tegevuse eakohasus, tunni üldise eesmärgi täitmine ja õpitulemuste saavutatavus.

Tunnikava sisu hindamiseks formuleeriti küsimustikus küsimus: „Kas tunnikavas toodud kirjeldusest piisas tegevuse läbiviimiseks?”. Sellele oodati vastuseid skaalal 1–5, kus number 1 tähistab vastust „üldse mitte” ning number 5 vastust „jah, täiesti”. Vastuste osakaalud on toodud sektordiagrammil joonisel 11.



Joonis 11. Piloteerijate rahulolu tunnikavadega (1 – „üldse mitte”, ..., 5 – „jah, täiesti”)

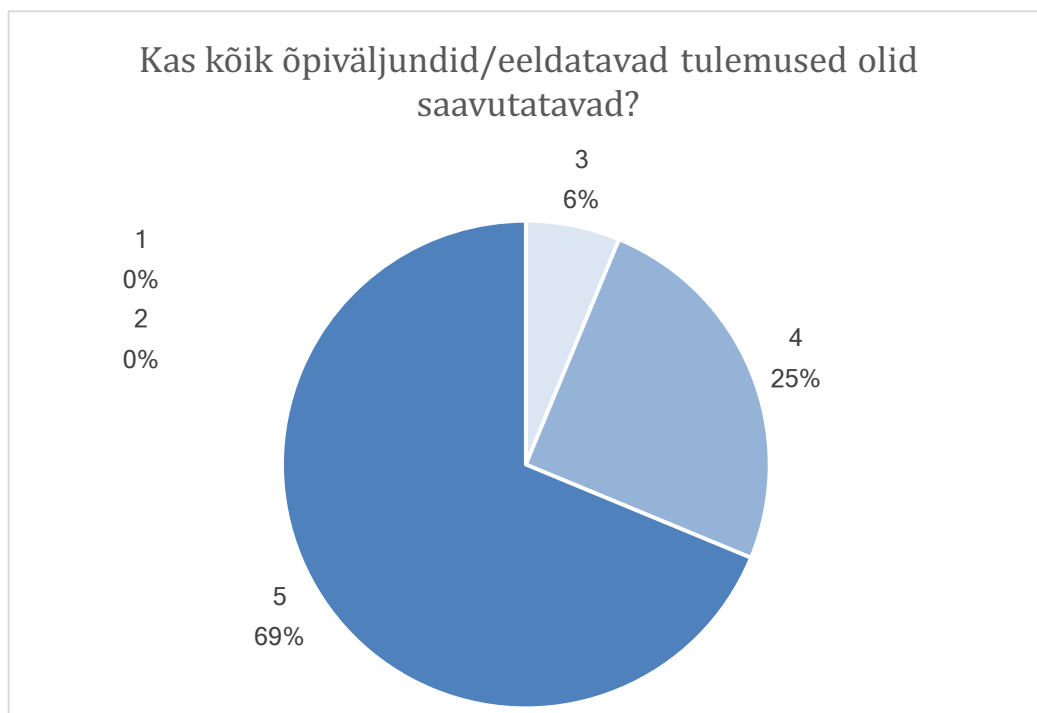
94% vastanutest olid loodud tunnikavadega täiesti rahul. Üks küsimustikule vastanud õpetajatest, kes viis läbi õppeteema 12. tunni „3D mudelite loomine”, andis tunnikavale maksimumist ühe võrra madalama hinnangu. Küsimustikust selgus, et selle põhjuseks oli tunni ülesannete valmimiseks vajasisid tema õpilased lisaaega.

Tunnimaterjalide ja -tegevuste eakohasuse hindamiseks kasutati küsimustikust küsimust „Kas tunnitegevus oli õpilastele eakohane?”. Tegemist oli nelja valikvastusega küsimusega: „Jah, täiesti”, „Üldiselt küll”, „Üldiselt mitte” ja „Üldse mitte”. Vastanud 16 õpetajast 63% hindasid tunni tegevusi õpilastele eakohaseks, ligikaudu kolmandik vastanutest (31%) leidis, et üldiselt see oli nii ning üks õpetaja (6%) hindas tunni tegevusi variandiga „Üldiselt mitte”. Piloteerijatest mitte keegi ei hinnanud tunni tegevusi hinnanguga „Üldse mitte”. Õpetaja, kes hindas eakohasust kõige madalamalt, viis õppeteema 2. tunni „Autoriõigused. Creative Commons” läbi kõnepuudega lastega ning lihtsustas tunnimaterjale õpilastele ea- ja

võimetekohasemaks ning lisas tundi kinnistavaid ülesanded. Ta oli lisanud hinnangule ka arvamuse, et tunni materjal oleks üle jõu käiv ka tavalastele. Tegemist on tõepoolest äärmiselt sisutiheda ja mitmeid mõisteid sisaldava tunniga, kuid eakohasuse ja õpitu kinnistamise parandamiseks leiti lahendus kinnistava interaktiivse ülesande lisamise näol.

Tunni üldise eesmärgi täitmise hindamiseks vastati küsimusele „Kas tund täitis üldise eesmärgi?”. Vastust oodati kolme vastusevariandi „Jah”, „Ei” ja „Muu: (täpsustus)” abil. Sellele küsimusele vastasid kõik piloteerijad saajaprotsendiliselt „Jah”.

Õpiväljundite saavutamise kohta piloteerijate arvamuse saamiseks esitati küsimustikus küsimus „Kas kõik õpiväljundid/eeldatavad tulemused olid saavutatavad?”. Küsimusele oodati vastust skaalal 1–5, kus numbrile 1 vastas hinnang „Ei, üldse mitte” ning numbrile 5 „Jah, täiesti”. Joonisel 12 on välja toodud laekunud vastuste osakaalud.



Joonis 12. Piloteerijate hinnang õpiväljundite saavutamisele (1 – „Ei, üldse mitte”, ..., 5 – „Jah, täiesti”)

Piloteeritud tundidest 69% saavutasid õpetajate hinnangul oma eesmärgi. Veerand (25%) läbi viidud tundidest täitsid enamus eesmärkidest. Üks õpetaja oli selle vastusevariandi juures kommenteerinud, et õppeteema 12. tunni „3D mudelite loomine” õpiväljundid said täidetud lisaajaga, kuna üle poole õpilastest ei jõudnud iseseisvat ülesannet täielikult valmis.

Tema hinnangul aga oskused kasutatud keskkonnas omandati. Üks õpetaja ehk 6% vastanutest hindas õpiväljundite saavutamist Digimeedia 11. tunnis „2D ja 3D” keskmiselt ehk hinnanguga 3. Lisatud kommentaar ütleb, et tunni eesmärgid said küll täidetud, kuna tunnis kasutati etteantud ülesandest lihtsamat ülesannet. Taoline tunni ülesannete lihtsustamine oma õpilaste võimekusele vastavaks on teretulnud. Kommentaari võeti arvesse ning täiendati õpetajamaterjale vastava soovitusena.

Mitmel piloteerijal on tagasisideküsimustikus välja toodud erinevad soovitused, kuidas materjale veelgi paremaks muuta. Näiteks leiti, et õppematerjalide 1. tund, kus räägitakse erinevatest multimeediumitest ning luuakse internetipõhine õpimapp, on ajaliselt väga mahukas ning selleks võiks planeerida rohkem kui ühe 45 minutilise tunni. Lisaks pöörati tähelepanu ka õpitulemuste erisusele tegelikkusest, mis sai samuti lahendatud. Tagasisidena piloteerimisest koorus välja ka vastakaid arvamusi autoriõiguste ja Creative Commons'i tunni kohta. Nimelt on üks piloteerija leidnud, et tunnis kasutatav video on II kooliastme jaoks liiga spetsiifiline ja kiire, kuid kaks teist sama tunni piloteerijat arvasid, et video on igati eakohane, põhjalik ning isegi pisut liiga aeglane. Sellise juhtumi puhul jättis õppeteema koostaja video materjalidesse alles, kuna paremat alternatiivi kahjuks ei leidunud. Selline olukord näitab, et materjalide kasutamine nõuab õpetajalt ka oma õpilaste tundmist ning vajadusel tunni teema ja materjalide kohandamist vastavalt õpilastele. Lisaks on tagasisides mõned piloteerijad kirjeldanud seda, kuidas nad tunni läbi viimisel materjale kohandasid ning milliseid lisamaterjale kasutasid. Selline teguviis on õppeteemade läbimisel aktsepteeritav, sest tundide läbi viimiseks ja erinevate materjalide kasutamiseks on mitmeid erinevaid võimalusi. Digiõpiku õppeteemad ei ole mõeldud ainult täpselt läbi tegemiseks vaid ka mõtete, ideede, materjalide jms kasutamiseks.

Tabel kõikide muudatusettepanekutega on esitatud lisas 3.

4.6. Õpetajate täiendkoolitus

Õpetajatele digiõpikus kasutatud metoodika õpetamiseks, toimus aprillis–mais 2018. aastal õpetajate täiendkoolitus digiõpikute teemadel. Tegemist oli koolitusega, mis koosnes kahest kahepäevalisest koolitusest ning nende vahele jäävast e-õppe perioodist, mille vältel tuli osalejatel sooritada iseseisvad ülesanded. Korraga toimus kaks koolitust, paralleelselt I ja II

kooliastme õpetajatele. Kummagi koolituse maht oli ülikooli ainepunktides 3 EAP (78 tundi).

Koolitusel, mis koosnes nii tehnilistest kui ka metoodilistest aspektidest, osalesid nii õpetajad, kes polnud varem digiõpikus käsitletavate õppeteemadega kokku puutunud, kui ka õpetajad, kellel oli varasem kokkupuude nendega olemas. II kooliastme digiõpiku koolitusel osales 19 õpetajat, nende hulgas 2 klassiõpetajat ja 4 informaatikaõpetajat. Koolitus koosnes kolmest osast:

1. Koolituse esimesel kohtumisel 2018. aasta aprilli alguses tutvustati koolitusel osalejatele digiõpikute valmimise protsessi, selle alusdokumenti ning iga õppeteema koostaja rääkis sellest, millistest põhimõtetest tema oma teema ja tundide koostamisel lähtus ja milliseid meetodeid tundides kasutatakse. Lisaks sellele tegid õppeteemade koostajad koolitatavatega läbi õppeteema kriitilisemad tunnid, mida ühiselt ka analüüsi. Esimese kohtumise teisel päeval tutvustati koolitusel osalejatele õppeteemade lõpuprojektide olemust, kasutatavaid meetodeid ja võimalikke ideid. Samuti oli võimalik õpetajatel, kes koolitusel osalesid, praktiliselt miniprojektina lõpuprojekt läbi mängida ning analüüsida seda, kuidas ja mil moel sellist projekti oma õpilastega tundides kasutada.
2. Kontaktõppepäevade vahelisel ajal sooritasid õppijad kolm iseseisvat ülesannet. Esiteks pidid nad läbi viima 1 digiõpikus kirjeldatud tunni omal vabal valikul ning täitma tundide kulgemise, materjali sobimise jms kohta piloteerimisel kasutatud küsimustikku. Teiseks oli neil tarvis kirjutada kokku kolmele tunnile retsensioon nii, et retsenseeritud saaks üks tund igast õppeteemast. Kusjuures oli võimalik retsensioone asendada piloteerimisega, ehk kui näiteks koolitusel osaleja piloteeris 2 tundi, siis oli retsenseerida tarvis samuti 2 tundi jne. Rühmatööna pidid õppurid analüüsima loosiga tõmmatud teema terviklikkust ja selle vastavust kontseptsioonile.
3. Teisel ja ühtlasi viimasel kontaktõppe kohtumisel kuulati ja analüüsi ühiselt õpetajatega iseseisva töö tulemusi. Kõik õppeteemat analüüsinud või selle teema tunde piloteerinud õpetajad said sõna ning esitasid omapoolse nägemuse materjalide ja tunnikava terviklikkusest ja kasutatavusest. Lisati juurde ka hulgaliselt ettepanekuid materjalide parendamiseks. Kõik tekkinud arutelust välja koorunud ideed pandi kirja, et materjalide arendamisel oleks millele toetuda. Koolituse teises osas palus õppeteema koostaja koolitatavatel 2–3 liikmelistes rühmades vaadata veel kord üle 5 järjestikust tunnikava ja vastavate tundide materjalid ning kriitilistesse

kohtadesse pakkuda omapoolseid lahendusi näiteks mõistete sõnastamisel, materjali illustreerimisel ning enesekontrolliülesannete loomisel. Tehtud rühmatööde tulemusena kerkisid pinnale mitmed keelelised ja vormilised kitsaskohad, läbi mõeldud tundide ajakasutus, loodud mitmed enesekontrolli ülesanded jne. Tehtud ettepanekuid ja loodud ülesandeid kasutatakse materjalide arendamisel.

Arutelu

Magistritöö teoreetilises osas on antud teoreetiline ülevaade digitaalsete õppematerjalide loomise juures olulistest etappidest, millega töö autor kokku pidi puutuma. Digitaalsete õppematerjalide loomisel on mitmeid teisigi olulisi etappe, mida on võimalik täpsemalt uurida ja millele veelgi sügavamalt keskenduda, kuid lähtuvalt töö praktilisest fookusest neil pikemalt ei peatunud.

Põhikooli riiklik õppekava annab hetkel küll ette põhilised raamid informaatika tundide läbiviimiseks, kuid kuna tegu on valikainega, on õpetajatel suurem vabadus informaatikatunde läbi viia ka laiendatud informaatika teemadel. See tuleneb eelkõige sellest, et riikliku valikaine informaatika õpitulemused on suhteliselt üldsõnalised ning on sõnastatud ainult ühe 35-tunnise valikaine jaoks terve kooliastme puhul. Lähtuvalt praegustest ühiskonna standarditest, tehnoloogilistest võimalustest ning õpilaste huvist, on loodud digiõpiku Digimeedia õppeteemas kajastatud lisateemad olulised ja nende õpetamine koolis vajalik. Digiõpiku piloteerimises ja õpetajakoolituses osalenud õpetajate tagasisidest võib öelda, et valminud materjalid on õpetajatele nende töös oodatud ja juba kasutusel. Kõik õpetajad lisati suure töö eest Digimeedia õppeteema piloteerimisel ja retsenseerimisel ka digiõpiku koostajate nimekirja.

Valminud II kooliastme informaatika digiõpiku Digimeedia õppeteema õppematerjalide retsenseerijate ja piloteerijate arvamused võeti arvesse õppeteemade loojate poolt ning jooksvaid täiendusi viiakse sisse ka edaspidi. 2018. aasta juunis esitletakse digiõpikuid laiemale avalikkusele ja loodetavasti sellisel kujul saab neid veelgi täiendada ja muuta kasutamine mugavamaks nii õpilastele kui ka õpetajatele. Pärast materjalide lõplikku valmimist on oluline tagada nende ajakohasus ja toimimine, mistõttu on tarvis neid edaspidi jooksvalt üle kontrollida, et kasutatud interaktiivsed slaidid ja vidinad, lingid ja videod töötaksid ja oleksid ajakohased.

Digiõpiku loomise protsessi käigus koolitati II kooliastme digiõpiku õpetajakoolituse käigus 19 tegevõpetajat, kes saadud kogemusi ja teadmisi õpilasteni edasi kannavad. Edaspidi on plaanis korraldada selliseid õpetajakoolitusi veel, et võimalikult palju õpetajaid saaksid praktilise kogemuse digiõpiku teemade edasiandmiseks. Lisaks on võimalus õpetajakoolitusi korraldada ka väiksemate osadena, näiteks õppeteemade kaupa, kus

õpetajad saavad süvendatud teadmisi vastavalt sellele, milline alateema neid parasjagu täpsemalt huvitab.

Õppeteemade koostajad loiid õppematerjalid lähtuvalt etteantud õpitulemustest ja õppesisudest, kasutades vajadusel ka juba olemasolevaid õppematerjale ja õppevideoid. Materjalide ajakohastamiseks ja sobivuseks erinevatele õpetajatele, lähenemisviisidele ja olukordadele on digiõpikud avatud koostööle informaatikaõpetajatega, mis aitaks koostajaid materjalide arendamise ja täiendamise seisukohast. Selle lihtsustamiseks on plaanis luua digiõpikute õppeteemade juurde tagasiside vormid, mille kaudu õpetajad saavad jagada oma kogemusi materjalide kasutamisel ning teha vajadusel selleks ettepanekuid.

Informaatikaõpetajate koolitamine ülikoolides on saamas üha rohkem tähelepanu. Selleks, et loodud materjalid oleksid abiks ja võimaluseks ka uutele, alles alustavatele õpetajatele, siis võimaluse korral viiakse õpetajakoolitusse samuti sisse digiõpikute kasutamise metoodika.

Kokkuvõte

Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse poolt välja kuulutatud I ja II kooliastme informaatika digiõpikute loomise käigus on valminud digiõpikud, mis käsitlevad kolme erinevat teemat kahes kooliastmes. Iga teema on pikkusega 35 õppetundi ning vastavad tänapäeva ühiskonna infotehnoloogilisele arengule ja võimalustele. Lähtuvalt informaatika õpetamise võimalustest Eesti koolides, on valminud materjale võimalik kasutada nii iseseisvates informaatikatundides, kui ka lõimida erinevatesse ainetundidesse.

Digimeedia õppeteema koosneb järgmistest teemadest: pildistamine, arvutigraafika, 3D-graafika ja -printimine, heli, video ning autoriõigus, mis on jaotatud kolme 10 õppetundi kestvasse plokki: Arvutigraafika, 3D disain, Heli ja video. Lisaks kokku 30 koostatud tunnimaterjalile on 5 õppetundi mõeldud õpilastele iseseisvaks projekti teostamiseks, milles rakendatakse õpitud teemasid. Loodud tunnimaterjale toetavad ka õpetajatele mõeldud materjalid, ehk ainekava ning tunnikavad, kus on kirjeldatud nii aine kui ka konkreetsete tundide ülesehitus, saavutatavad õpitulemused ja tunni üldine käik.

Retsenseerijate ja piloteerijate tagasiside põhjal on tegemist nii informaatikaõpetajatele kui ka teiste ainete õpetajatele vajalike materjalidega, mille abil ainetunde läbi viia. Retsenseerijad ja piloteerijad on õppeteemade koostajatele olnud kogu õppeteemade loomise protsessis olnud suureks abiks ja toeks nii õppematerjale läbi tehes, kui ka kriitilise pilguga üle vaadates. Seega võib öelda, et ka nemad on õppeteemade loojateks, kuna saadud tagasiside ja ettepanekud on enamasti ka materjalidesse sisse viidud, et valmivad materjalid oleksid kasutatavad erinevates situatsioonides ja erinevate õpetajate ning õpilaste jaoks.

Magistritöö autor, ühe õppeteema koostajana, on saanud projektis osaledes hindamatu kogemuse õppematerjalide loojana. Koostöö teiste informaatika- ja aineõpetajatega on avardanud tema pedagoogilist maailmapilti ning andnud võimaluse oma nägemust informaatika õpetamisest jagada teiste õpetajatega. Lisaks materjalide koostamisele andis projekt töö autorile võimaluse panna end proovile õpetajate koolitajana.

Kirjanduse loetelu

Anderson, L. W, Krathwohl, D.R. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Longman.

Anissimov, M. (2010). Õppeprotsessi kavandamine ja läbiviimine informaatikas. Informaatika valdkonnaraamat. http://oppekava.innove.ee/wp-content/uploads/sites/6/2017/01/Aineraamatu_artikkel_marika_anissimov.pdf (2.05.2018)

Biggs, J. & Tang, C. (2009). Õppimist väärtustav õpetamine ülikoolis. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

Bijnens, M., Vanbuel, M., Verstegen, S. & Young, C. (s.a.). Handbook on Digital Video and Audio in Education. https://elbd.sites.uu.nl/wp-content/uploads/sites/108/2017/05/2184_9_VideoAktivHandbookfin.pdf (2.05.2018)

Bull, J. & Danson, M. (2004). Computer-assisted Assessment (CAA). LTSN Generic Centre Assessment Series No. 14. https://www.heacademy.ac.uk/system/files/id350_computer_assisted_assessment_caa_.pdf (2.05.2018)

Föbl, T., Ebner, M., Schön, S., & Holzinger, A. (2016). A field study of a video supported seamless-learning-setting with elementary learners. Journal Of Educational Technology & Society, 19(1), 321-336.

Kemerling, G. (2011). Definition and meaning. <http://www.philosophypages.com/lg/e05.htm> (2.05.2018)

Kennedy, D., Hyland Á., & Ryan, N. (2006). Writing and using learning outcomes: a practical guide. EUA Bologna Handbook – Making Bologna Work. Article C 3.4-1. <http://www.procesbolonski.uw.edu.pl/dane/learning-outcomes.pdf> (2.05.2018)

Kenny, N. (2013). Writing Course Learning Outcomes. <https://www.uwo.ca/tsc/resources/pdf/Writing%20Course%20Learning%20Outcomes,%20January%202015.pdf> (2.05.2018)

- Laanpere, M. (2010). Kooliinformaatika eesmärkide ja sisu uuenemistrendid maailmas ja Eestis. Informaatika valdkonnaraamat. http://oppekava.innove.ee/wp-content/uploads/sites/6/2017/01/Kooliinformaatika_eesmärkide_ja_sisu_uuenemistrendid_maailmas_ja_Eestis.pdf (2.05.2018)
- Lepp, M., Luik, P., Palts, T., Papli, K., Suviste, R., Säde, M., Hollo, K., Vaherpuu, V., Tõnisson, E. (2017). Self- and Automated Assessment in Programming MOOCs. In: Joosten-ten Brinke D., Laanpere M. (eds) Technology Enhanced Assessment. TEA 2016. Communications in Computer and Information Science, vol 653. Springer, Cham
- Leppik, C., Haaristo, H-S., Mägi, E. (2017). PRAXIS'e uuring: IKT-haridus: digioskuste õpetamine, hoiakud ja võimalused üldhariduskoolis ja lasteaias. http://media.voog.com/0000/0034/3577/files/IKT-hariduse_uuring_aruanne_mai2017.pdf (2.05.2018)
- Lorenz, B., Laugasson, E., Umbleja, K., Antoi, K., Kusmin, M., Peets, M-L., Palts, T. (2017). Kontseptsioon: Uued õppeteemad põhikooli informaatika ainekavas nüüdisaegsete IT-oskuste omandamise toetamiseks. https://oppekava.innove.ee/wp-content/uploads/sites/6/2017/12/Pohikooli_informaatika_uued_oppeteemad_2017.pdf (2.05.2018)
- Luik, P. (2004). Õpitarkvara efektiivsed karakteristikud elektrooniliste õpikute ja drillprogrammide korral. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus
- Marandi, T. (2005). Õpistrateegiad. Sügav ja pinnapealne õppimine. http://kodu.ut.ee/~triinm/oppimine_ekursusel.pdf (2.05.2018)
- Mayer, R. E. (Ed.). (2005). The Cambridge handbook of multimedia learning. Cambridge university press.
- Mikk, J. (1980). Teksti mõistmine. Tallinn: Valgus
- Pilli, E. (2009). Väljundipõhise õppekava koostamine: juhendmaterjal töögruppidele. https://www.curriculum.ut.ee/sites/default/files/sh/juhend_v2ljundipohise_6ppekava_koostamine.pdf (2.05.2018)
- Põhikooli riiklik õppekava. (2011). Riigi teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/114022018008> (30.04.2018)
- Põhikooli riiklik õppekava. Lisa 10, ainevaldkond „Informaatika”. (2011). Riigi teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/1140/2201/8008/1m%20lisa10.pdf#> (2.05.2018)

- Stipek, D. (2018). Effective Classroom Practice: Tasks/Assignments.
<https://www.education.com/download-pdf/reference/24286/> (2.05.2018)
- Zmuda, A. (2010). Breaking Free from Myths About Teaching and Learning.
http://www.ascd.org/publications/books/109041/chapters/Designing_Tasks_to_Focus_Student_Work_and_Measure_Mission-Driven_Goals.aspx (2.05.2018)
- Tartu Ülikooli haridusuuringute ja õppekavaarenduse keskus. (2008). Väljundipõhine õpe ja õpitulemuste sõnastamine ainekava arendustöös.
https://www.ht.ut.ee/sites/default/files/ht/juhend_valjundipohine_ope.pdf (2.05.2018)
- Tõnisson, E. & Kori, K. (2015). Informaatikaõpe koolis – kas ja kuidas õpetada? Õpetajate leht, 5. juuni. <http://opleht.ee/2015/06/informaatikaope-koolis-kas-ja-kuidas-opetada/> (30.04.2018)
- Uibu K. (2010). Mõisted, terminid ja definitsioonid teadustekstis.
<http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/15085/index.html> (2.05.2018)
- Villems, A., Kusmin, M., Peets, M-L., Plank, T., Puusaar, M., Pilt, L., Varendi, M., Sutt, E., Kusnets, K., Kampus, E., Marandi, T., Rogalevitš, V. (2012). Juhend kvaliteetse õpiobjekti loomiseks.
http://primus.archimedes.ee/sites/default/files/FINAL_JuhendKvaliteetseOpiobjektiLoomiseks.pdf (2.05.2018)
- Villems, A., Aluoja, L., Pilt, L., Naulainen, M-M., Kusmin, M., Rogalevitš, V., Tokko, U. (2015). Digitaalse õppematerjali loomise soovitusel.
<http://oppevara.hitsa.ee/kvaliteet/#tehnilised-pohimotted> (18.05.2018)

Lisad

Lisa 1 – Digimeedia õppeteema ainekava

AINEKAVA

Õppeaine: Digimeedia

Klass: 4.-6. klass

Maht: kooliaasta

Tundide arv: 35 tundi

Kasutatav õppekirjandus: Koolielu juhendid

Vajalik taristu: arvuti, nutiseade ja/või kaamera, ekraan, projektor, mikrofoni, kõrvaklapid

Läbivad teemad:

- 1) Elukestev õpe ja karjääri planeerimine – suhtlusoskused e-keskkonnas, enesekontroll, kutsevalik, uued õpi ja töömeetodid
- 2) Keskkond ja jätkusuutlik areng - tööharjumused ja keskkond, kodukoha, maailma probleemid
- 3) Kultuuriline identiteet – erinevad maad ja rahvad, identiteet, õpikeskkonnad jms.
- 4) Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus – arendusprojekti korraldamine
- 5) Teabekeskkond – internetis käitumine, teabe leidmine internetist, isiklik ja avalik keskkond
- 6) Tehnoloogia ja innovatsioon
- 7) Tervis ja ohutus – väärtushinnangud internetis erinevates keskkondades tegutsemisel, avatus, internetis kiusamise vähendamine
- 8) Väärtused ja kõlblus – lugupidamine ja sobilik käitumine internetis, sobilike keskkondade valimine õpitegevuseks

Õpitulemused kooliastme lõpetamisel:

Õpilane

- selgitab fotokaamera tööpõhimõtteid ja korrektset hooldust, valib kaamera seaded vastavalt pildistamisoludele, pildistab (fotokaamera, nutiseade)
- valib vastavalt olukorrale sobiva graafikaliigi, tarkvara ja failitüübi, arvestades raster- ja vektorgraafika erinevusi
- tuvastab digifoto puudused (kontrast, värvid, teravus, valge tasakaal) ja töötleb fotot vastavate tööriistadega puuduste vähendamiseks
- rakendab portreefoto töötlemisel erinevaid võtteid (nt retušeerimine)

- kasutab 3D jooniseid ja printerit eesmärgipäraselt: jooniste arvutisse laadimiseks, nende muutmiseks ja printimiseks ettevalmistamiseks, 3D printeri tööpõhimõtteid ja autoriõigusi silmas pidades
- salvestab ja töötleb heli ja videot nutiseadme ja arvuti abil, kasutab efekte
- kombineerib teksti, heli, pilti ja videot, kasutades erinevaid üleminekuid ja efekte.

1. Multimeedia. Sissejuhatus. Õpimapi koostamine.	1	11. 3D modelleerimine. 2D vs 3D	1	21. Heli töötlus. Sissejuhatus helisse.	1	31. Projekt I	1
2. Autoriõigus. Creative Commons	1	12. 3D modelleerimine. 3D kujundite loomine	1	22. Heli töötlus. Heli salvestamine ja taasesitamine.	1	32. Projekt II	1
3. Pildistamine. Fotoaparaadi töö põhimõtted. Pildi salvestamine	1	13. 3D modelleerimine. Projekt I	1	23. Heli töötlus. Algtasemel heli töötlus. Projekt I	1	33. Projekt III	1
4. Pildistamine. Pildiparandus	1	14. 3D modelleerimine. Projekt II	1	24. Heli töötlus. Projekt II	1	34. Projekt IV	1
5. Pilditöötlus. Kihid. Kahest pildist üks.	1	15. 3D modelleerimine. Modifitseerimine	1	25. Videotöötlus. Digitaalne video. Salvestamine.	1	35. Projekt. Esitlus	1
6. Pilditöötlus. Projekt.	1	16. 3D printimine. Ettevalmistus printimiseks	1	26. Videotöötlus. Montaaž	1	KOKKU	35
7. Pilditöötlus. Projekt.	1	17. 3D modelleerimine. Esememodelleerimine	1	27. Videotöötlus. Projekt I	1		
8. Raster- ja vektorgraafika. Sissejuhatus	1	18. 3D modelleerimine. Hoone modelleerimine	1	28. Videotöötlus. Projekt II	1		
8. Vektorgraafika. Kujundite värvimine	1	19. 3D modelleerimine. Ühisprojekt I	1	29. Videotöötlus. Projekt III	1		
9. Vektorgraafika. Kujundite sidumine	1	20. 3D modelleerimine. Ühisprojekt II	1	30. Videotöötlus. Projekt IV.	1		
10. Vektorgraafika. Projekt.	1						

Õppeteema	Tundide arv **	Põhimõisted ja alateemad	Teoreeriline ja praktiline tegevus tunnis	Soovitavad õpitulemused ja hindamine	Lõiming	Kasutatav lisamaterjal ja programmid
1. Multimeedia. Sissejuhatus. Õpimapi koostamine.	1	Erinevad multimeedia liigid: pilt, heli, video Õpimapi koostamine Weebly/Drive/Windows keskkonda	(Multi)meedia roll ühiskonnas. Multimeedia rakendusvaldkonnad Õpilaste ülesanne: Luu konto õpimapi tegemiseks Weebly keskkonda	Oskab iseloomustada erinevaid multimeedia liike, kasutusala ja tähtsust. Oskab luua keskkonnas Weebly õpimappi	Ühiskonnaõpetus	Weebly: https://www.weebly.com/#/
2. Autoriõigus. Creative Commons	1	Autoriõigus Creative Commons,	Autoriõigus - erinevad litsentsid. Kuidas teiste loomingut kasutada. Õpilaste ülesanne: Õpilane otsib ise meediat Creative Commons otsingut kasutades Creative Commons search-i otsida pilt, animatsiooni, heli,	Tunneb enda kui autori kohustusi ja õigusi, sealhulgas ohte Oskab otsida erinevaid kasutuslubadega multimeedia liike	Ühiskonnaõpetus	Creative Commons lehekülg: https://creativecommons.org Creative Commons Search: https://search.creativecommons.org

			muusika, video, mida võib kasutada ning lisada see õpimappi koos viitega.			
3.. Pildistamine. Fotoaparaadi töö põhimõtted. Pildi salvestamine	1	Lääts, säriaeg, ISO, katiku ava. Maastikuvõte, portreevõte, Kolmandike reegel. Pildi salvestamine Resolutsioon, piksel, failisuurus.	Erinevate seadete katsetamine - võrdluspiltide abil näitlikustamine Maastiku ja portreevõtete erinevus. Erinevad piltide tegemise viisid. Õpilaste ülesanne: Teha pilt, millel on nt 3 pliiatsit, 3 akent(tooli, lauda) vastavalt nõuetele (kolmandike reegel, maastikuvõte, portreevõte)	Selgitab fotokaamera töö põhimõtteid ja korrektset hooldust, valib kaamera seaded vastavalt pildistamisoludele, pildistab (fotokaamera, nutiseade). Teab erinevaid piltide tegemise viise.	Kunst, loodusõpetus	Fotoaparaat/nutiseade
4. Pildistamine. Pildiparandus	1	Kontrast, värvi tugevus, teravus. Valge tasakaal.	Eelmises tunnis tehtud piltide analüüs, vigade märkamine. Erinevad pildistamisest tekkivad vead - tuhmid värvid, kontrastide puudus, mitte terav pilt jne	Oskab pildistamisel tehtud vigu parandada automatiseeritud tööriistade abil	Kunst	Rastergraafika programm: https://pixlr.com/editor/ Pildid

			<p>Automatiseeritud tööriistade kasutus.</p> <p>Õpilaste ülesanne: Elmisel tunnil tehtud piltide (või etteantud vigase pildi) parandamine automatiseeritud tööriistadega (kontrast, värvi tugevus, teravus, valge tasakaal).</p>			
5. Pilditöötlus. Kihid. Kahest pildist üks.	1	<p>Kiht, paranduskiht. Pildilt kujutise välja lõikamine. Kujutise paigutamine uuele taustale.</p>	<p>Kahe pildi ühendamise - ühelt pildilt objekt teise pildi taustale. Näite põhjal järgmine tegevus: Kihtide katsetamine. Paranduskihtide rakendamine.</p> <p>Õpilaste ülesanne: Lõika pildilt välja objekt ning aseta see teisele pildile täienduseks. Näiteks 2. Tunnis tehtud pliiatsite pildilt lõika pliiats välja ning aseta see laudadest tehtud pildile.</p>	<p>Teab, mida nimetatakse pilditöötlusel kihiks ja kuidas seda kasutatakse. Oskab objekti pildilt välja lõigata, seda töödelda ning kleepida uuele taustale.</p>	Kunst	<p>Rastergraafika programm: https://pixlr.com/editor/ Pildid</p>

6. Pilditöötlus. Projekt.	1	Õptud mõistete rakendamine.	<p>Eelmiste tundide teadmiste rakendamine projektis.</p> <p>Õpilaste ülesanne: Pilt teemal: Minu unistuste reis. Teha endast pilt ning otsida internetist pilt oma lemmikkohast või unistuste reisisihtkohast. Koostada kahest pildist üks - mina oma lemmik-/unistuste sihtkohas. <i>Kui õpilased ei soovi kasutada iseenda pilti, siis tuleks teha pilt mõnest esemest, mis edasi paigutada mõnda esemele mitteomasesse keskkonda</i></p>	Oskab kasutada eelnevates tundides õpitud teadmisi projekti tegemisel.	Kunst. Loodusõpetus. Inimeseõpetus.	Rastergraafika programm: https://pixlr.com/editor/ Pildid
7. Pilditöötlus. Projekt.	1	Õptud mõistete rakendamine.	Projekti viimistlemine ja lõpetamine.		Kunst. Loodusõpetus. Inimeseõpetus.	Rastergraafika programm: https://pixlr.com/editor/ Pildid
8. Arvutigraafika. Raster- ja vektorgraafika.	1	Vektorgraafika vs rastergraafika. Inkscape programm Tasandilised kujundid. Kujundite omadused.	Raster ja vektorgraafika erinevused Inkscape programmi tutvustus. Kujundite abil joonistamine.	Oskab eristada raster- ja vektorgraafikat. Oskab kasutada programmi Inkscape lihtsamaid funktsioone. Oskab olemasolevatest	Matemaatika Kunst	Vektorgraafika programm: https://inkscape.org/en/

			<p>Olemasolevatest kujunditest uute loomine.</p> <p>Õpilaste ülesanne: Luu vähemalt 4 erinevast kujundist koosnev loom. Uurida ise, kuidas pildile lisada teksti ja lisada see.</p>	kujunditest joonistada uusi kujundeid		
9. Vektorgrafika. Kujundite värvimine, taust ja tekst. Projekti alustamine	1	Ülemineku värvid (gradient) Kujundite kombineerimine	<p>Üleminekuvärvide loomine, erinevat sorti üleminekuvärvide (lineaarne, radiaal jne) kasutamine Projekti alustamine.</p> <p>Õpilaste ülesanne: Tee sünnipäeva kaart, maa kaart, jõulu kaart, kutse, ürituse plakat, õpetlik poster, T-särgi kujundus kus oleks tekst, taust, üleminekuvärvid jt vektorgraafika tundides õpitud teemad.</p>	<p>Oskab seletada mis on ülemineku värv ja seda kasutada</p> <p>Oskab luua oma üleminekuvärvi</p> <p>Rakendab teadmisi kujunditega joonistamisest ja värvidest iseseisvas töös</p>	Kunst, matemaatika	Vektorgraafika programm: https://inkscape.org/en/
10. Vektorgraafika. Projekt.	1	Õpitud mõistete rakendamine.	Eelmisel tunnil alustatud projekti viimistlemine ja lõpetamine.	Rakendab teadmisi kujunditega joonistamisest ja	Kunst, matemaatika	Vektorgraafika programm: https://inkscape.org/en/

				värvidest iseseisvas töös		
11. 3D modelleerimine . 2D vs 3D	1	Kahemõõtmeline, kolmemõõtmeline, tasandiline, ruumiline, pikkus, laius, kõrgus.	Kuidas tasapinnalistest kujunditest saada ruumilised. Tasapinnalise kujundi ja ruumilise kujundi mõõtmed. Õpilaste ülesanne: Oma loodud kujundi teisendamine 2D-st 3Dsse. Näiteks tekst, võtmehoidja või piparkoogivorm.	Kirjeldab 3D ja 2D objektide erinevust. Oskab oma loodud tasapinnalist objekti muuta ruumiliseks.	Kunst, matemaatika, joonestamine	Vektorgraafika programm: https://inkscape.org/en/ Tinkercad keskkond: https://www.tinkercad.com
12. 3D modelleerimine . 3D kujundite loomine	1	3D- kujund, modelleerimine, 3D mudel	Lihtsate 3D objektide loomine kujundite abil. Õpilaste ülesanne: Luua video järgi 3 pallist koosnev ruumiline lumememm. Lisada 2 kujundit, mis ei ole kerad.	Oskab lihtsamaid 3D modelleerimise võtteid (kujundite lisamine, suuruse muutmine, paigutamine jne) Oskab kasutada keskkonda 3dc.io	Kunst, matemaatika, joonestamine	3DC: https://3dc.io

13. 3D modelleerimine . Projekt I	1	3D- kujund, modelleerimine, 3D mudel. Projekti välja mõtlemine	Erinevate objektide loomine ja paigutamine ühele pildile Õpilaste ülesanne: Loo ise individuaalselt või paaristööna (õpetaja ette antud teema põhjal) stseen lavastusest, nukud, lauamäng, linn vms. Projekt peaks koosnema vähemalt 2 erinevast objektist, kusjuures ühe objekti tegemiseks peab olema kasutatud vähemalt 3 erinevat kujundit.	Oskab erinevaid objekte modelleerida. Paigutab objekte ühte ruumi.	Kunst, matemaatika, joonestamine	3DC: https://3dc.io
14. 3D modelleerimine . Projekt II	1	3D- kujund, modelleerimine, 3D mudel.	Eelmisel tunnil alustatud projekti jätkamine, viimistlemine, lõpetamine.	Oskab erinevaid objekte modelleerida. Paigutab objekte ühte ruumi.	Kunst, matemaatika, joonestamine	3DC: https://3dc.io
15. 3D modelleerimine. Modifitseerimine	1	3D- kujund, modelleerimine, 3D mudel. Allalaadimine Autoriõigused	Internetist 3D objektide allalaadimine. Kasutamine autoriõigust silmas pidades. Olemasolevale mudelile vajamineva lisamine. Õpilaste ülesanne:	Oskab internetist 3D mudeleid otsida ning õigesti kasutada. Analüüsib olemasolevat 3D kujundit, millest see koosneb. Modifitseerib olemasolevaid kujundeid	Ühiskonnaõpetus, kunst, matemaatika, joonestamine, tehnoloogiaõpetus	3DC: https://3dc.io 3DC keskkonna Galerii, kuna õpilaste teadmiste põhjal on see mugav ja neile tuttav keskkond objektide modifitseerimiseks.

			Leia internetist (arvestades autoriõigust) 3D objekt. Kohanda objekti, lisades või kustutades erinevaid osi.			
16. 3D printimine. Ettevalmistus printimiseks	1	3D printer, selle liigid ja osad, töövõtted ja ohutus. Failiformaadid	<p>Kuidas 3D printer töötab? Materjalid</p> <p>Prinditava kujundi seadete muutmine printerile sobivaks (sisu, kihi paksus, toestused jne)</p> <p>Õpilaste ülesanne: Valmista eelmises tunnis modifitseeritud objekt ette printimiseks, kasutades optimaalseid parameetreid. Muuda parameetreid vastavalt etteantud ülesandele.</p>	<p>Teab, kuidas 3D printer töötab ja millisest materjalist objekte prindib</p> <p>Oskab valida prinditavale kujundile sobiva kihipaksuse, sisu, toestused jne.</p> <p>Oskab optimeerida erinevaid suurusi vastavalt etteantud trüki ajale.</p>	Kunst, matemaatika, joonestamine, tehnoloogiaõpetus	Cura: https://ultimaker.com/en/products/ultimaker-cura
17. 3D modelleerimine. Esememodelleerimine	1	SketchUp programmi tutvustus. Olemasoleva 3D objekti modelleerimine	<p>Kuidas kasutada SketchUp keskkonda? Tekstuuri kasutamine</p> <p>Õpilaste ülesanne: Luu juhendi järgi ühe eseme (nt tooli) mudel.</p>	<p>Oskab luua olemasoleva eseme mudelit programmiga SketchUp</p> <p>Oskab loodud esmele lisada sobiva tekstuuri</p>	Kunst, matemaatika, joonestamine, tehnoloogiaõpetus	Sketch Up: https://www.sketchup.com

18. 3D modelleerimine Hoone modelleerimine	1	3D-kujundi loomise protsess ja varjutamine, renderdamine.	Varjutamine ja renderdamine Õpilaste ülesanne: Luu koolimaja või oma kodu muder programmiga SketchUp	Oskab luua SketchUp programmiga hoone mudelit Oskab valmis töö kasutada varjutamist ja renderdamist	Kunst, matemaatika, joonestamine, tehnoloogiaõpetus	Sketch Up: https://www.sketchup.com
19. 3D modelleerimine Ühisprojekt.	1	3D objektid klassi ühisprojekti	Ühisprojekti teema mõtlemine, näiteks tuleviku kool/kooliõu, park, tuba, klass, pood, kontor jne Objektide jagamine õpilaste vahel. Objektide modelleerimine. 3D mudelite failide salvestamine ja avamine. Õpilaste ülesanne: Vastavalt teemale ja jagatud objektidele oma objekti loomisega alustamine. <i>Soovitus:</i> <i>Ideedepuuduses õpilasi suunata internetist juhendeid ja</i>	Osaleb ühisprojekti Oskab modelleerida etteantud objekte vastavalt teemale Paigutab oma objekti ühisruumi.	Kunst, matemaatika, joonestamine, tehnoloogiaõpetus	Sketch Up: https://www.sketchup.com

			<i>videojuhendeid otsima ning nende abil modelleerima</i>			
20. 3D modelleerimine . Ühisprojekt II	1	3D objektide paigutamine ühisesse ruumi	<p>Koostöö ja ülesannete jagamine - paigutamine ühes arvutis</p> <p>Õpilaste ülesanne: Oma objekti paigutamine ühisruumi.</p>	Osaleb ühisprojektis Oskab modelleerida etteantud objekte vastavalt teemale Paigutab oma objekti ühisruumi.	Kunst, matemaatika, joonestamine, tehnoloogiaõpetus	Sketch Up: https://www.sketchup.com
21. Heli töötlus. Sissejuhatus helisse.	1	Heli salvestamise ajalugu. Analoog ja digitaalheli	<p>Heli salvestamise ajalugu. Helikandjad: vinüülplaat, kassett, cd ...</p> <p>Analoog- ja digitaalheli sarnasused ja erinevused</p> <p>Autoriõigused heli loomisel ja taasesitamisel.</p> <p>Õpilaste ülesanne: Loe autoriõiguste koomiksit ja vasta viiele küsimusele.</p>	Teab heli salvestamise ajalugu ja oskab nimetada erinevaid helikandjaid Oskab võrrelda digitaal- ja analoogheli Teab, kuidas autorikaitse kaitseb multimeediat	Ühiskonnaõpetus, informaatika, ajalugu, muusika, eesti keel	Koomiks: http://en.calameo.com/read/004571943ddcf738c7e6f

22. Helitöötlus. Heli salvestamine ja taasesitamine.	1	Heli salvestamine ja taasesitamine. Heli parameetrid (võnkekõver, tsüklil, periood, sagedus, helikõrgus, amplituud, helitugevus).	<p>Heli salvestamine ja taasesitamine. Heli parameetrid Audacity programmi tutvustus</p> <p>Õpilaste ülesanne: Salvesta lühike heliklipp paaristööna õpetaja etteantud teksti sisse lugedes. Lae klipp arvutisse Audacity programmi. Millised on sinu heli parameetrid? Lisa õpetaja ette antud tekst kõnesüntesaatorisse. Lae sealne helifail arvutisse ja ava see audacity programmiga. Millised on selle heliklipi parameetrid?</p>	Oskab heli salvestada ja taasesitada. Teab erinevaid heli parameetreid ja neist tingitud muutusi Teab, kuidas autoriõigused kaitsevad multimeediat	Muusika, informaatika, eesti keel, inglise keel	<p>Audacity: http://www.audacityteam.org</p> <p>Kõnesüntesaator: https://www.eki.ee/heli/</p>
23. Helitöötlus. Algtasemel helitöötlus. Projekt I	1	Audiokaablid ja -pistikud. Algtasemel helitöötlus: lõikamine, fade in, fade out, normaliseerimine, müra eemaldamine.	<p>Milliseid erinevaid audiokaableid ja pistikuid on olemas. Kuidas teha Audacity programmis lihtsamat helitöötlust. Projekti alustamine</p> <p>Õpilaste ülesanne:</p>	Teab erinevaid audiokaableid ja -pistikuid Oskab Audacity programmi kasutada lihtsamaks helitöötluseks	Muusika, informaatika, eesti keel, inglise keel	Audacity: http://www.audacityteam.org

			Õpilased mõtlevad, millist 2-3 minutilist heliprojekti soovivad teha (ilmateade, uudised, intervjuu, raadiosaade, kuuldemäng, ...) ja salvestavad selle. Töötlevad lindistatud heliklippi.			
24. Helitöötlus. Projekt II	1	Kaherealine helitöötlus	<p>Kuidas lisada heliklipile taustaheli. Teksti ja taustaheli vaheldumine.</p> <p>Õpilaste ülesanne: Õpilased täiendavad oma eelmise tunni tööd taustamuusikaga.</p>	Oskab lisada heliklipile taustaheli ja seda vastavalt töödelda.	Muusika, informaatika, eesti keel, inglise keel	Audacity: http://www.audacityteam.org
25. Videotöötlus. Digitaalne video. Salvestamine.	1	Digitaalne video: piksel, resolutsioon, kaadri suurus (SD, HD, 4K jne), kaadri ja piksli küljesuhe, kaadrisagedus.	<p>Video jaoks olulised parameetrid.</p> <p>Õpilaste ülesanne: Filmida 1 minutiline lõik. Salvestada see arvutisse. Avada see videotöötlusprogrammi ga</p>	Teab video parameetreid Oskab salvestada videolõiku ja seda arvutisse salvestada	Muusika, informaatika, kunst, eesti keel, inglise keel	iMovie Windows Movie Maker https://www.shotcut.org

26. Videotöötlus. Montaaž		Videotöötlus: teksti, pildi, heli, ja videoklippide montaaž.	Videole pildi, teksti ja heli lisamine. Õpilaste ülesanne: Monteerida etteantud videot. Lisada videoklipile pilt, tekst ja heli.	Oskab kasutada videotöötlusprogram mi Oskab videoklipile lisada heli, pilti, teksti.	Muusika, informaatika, kunst, eesti keel, inglise keel	iMovie Windows Movie Maker https://www.shotcut.org
27. Videotöötlus. Projekt I	1	Projekti püstitus ja ettevalmistus.	Rühmatööna video temaatika ja vormi valimine. Tingimuste tutvustamine. Õpilaste ülesanne: mõelda saade/video teemal ... , kirjutada stsenaarium, koostada kaadriplaane. Tingimused: 5 min, resolutsioon, tiitrid, piltide kasutamine, heli kasutamine, üleminekud, efektid jne.	Oskab töötada rühmas Oskab kirjutada stsenaariumi ja koostada kaadriplaane Oskab filmida ja monteerida stsenaariumi järgi videot	Muusika, informaatika, kunst, eesti keel, inglise keel	iMovie Windows Movie Maker https://www.shotcut.org
28. Videotöötlus. Projekt II	1	Projekti jaoks filmimine.			Muusika, informaatika, kunst, eesti keel, inglise keel	iMovie Windows Movie Maker https://www.shotcut.org

29. Videotöötlus. Projekt III	1	Monteerimine			Muusika, informaatika, kunst, eesti keel, inglise keel	iMovie Windows Movie Maker https://www.shotcut.org
30. Videotöötlus. Projekt IV.		Viimistlemine. Esitlemine. Kinoseanss?			Muusika, informaatika, kunst, eesti keel, inglise keel	iMovie Windows Movie Maker https://www.shotcut.org
31. Projekt I	1		Kombineerides erinevaid kursuse jooksul õpitud aspekte luuakse loovtöö mis koosneb piltide tegemisest, heli ja video salvestamisest. Pilt, vektor, heli ja video kombineeritakse väikeseks videoklipiks	Väljendab oma ideed läbi multimeedia Oskab erinevat multimeediat kombineerida Lisab oma tööle vajalikud autoriandmed Kasutab teiste loodud digimeediat vastavalt autorõiguse põhimõtetele	Kunst, muusika, matemaatika, loodusõpetus, informaatika, eesti keel, inglise keel, ühiskonnaõpetus	Kaamera, videokaamera, mikrofoni, pilditöötlusprogramm, vektorprogramm, heli salvestus ja videotöötlusprogramm
32. Projekt II	1		Kombineerides erinevaid kursuse jooksul õpitud aspekte luuakse loovtöö mis koosneb piltide tegemisest, heli ja video salvestamisest. Pilt, vektor, heli ja video kombineeritakse väikeseks videoklipiks	Väljendab oma ideed läbi multimeedia Oskab erinevat multimeediat kombineerida Lisab oma tööle vajalikud autoriandmed Kasutab teiste loodud digimeediat vastavalt	Kunst, muusika, matemaatika, loodusõpetus, informaatika, eesti keel, inglise keel, ühiskonnaõpetus	Kaamera, videokaamera, mikrofoni, pilditöötlusprogramm, vektorprogramm, heli salvestus ja videotöötlusprogramm

				autorõiguse põhimõtetele		
33. Projekt III	1		Kombineerides erinevaid kursuse jooksul õpitud aspekte luuakse loovtöö mis koosneb piltide tegemisest, heli ja video salvestamisest. Pilt, vektor, heli ja video kombineeritakse väikeseks videoklipiks	Väljendab oma ideed läbi multimeedia Oskab erinevat multimeediat kombineerida Lisab oma tööle vajalikud autoriandmed Kasutab teiste loodud digimeediat vastavalt autorõiguse põhimõtetele	Kunst, muusika, matemaatika, loodusõpetus, informaatika, eesti keel, inglise keel, ühiskonnaõpetus	Kaamera, videokaamera, mikrofoni, pilditöötlusprogramm, vektorprogramm, heli salvestus ja videotöötlusprogramm
33. Projekt. Esitus.			Õpilased esitavad oma loodud videoklippe teistele	Esitab loodud video. Väljendab suuliselt oma ideed loovprojekti taga	Kunst, muusika, matemaatika, loodusõpetus, informaatika, eesti keel, inglise keel, ühiskonnaõpetus	Videositlustarkvara

* Tundide arv (üks tund nädalas on kokku 35 tundi õppeaastas)

** täidetud näidistabel asub aadressil: http://oppekava.innove.ee/wp-content/uploads/sites/6/2017/01/Informaatika_tookava_8_klass.pdf

Õppeteema „Digimeedia” õppesisu II kooliastmes:

Pildistamine. Kaamera tööpõhimõtted. Lääts, katiku ava, säriaeg, tundlikkus (ISO). Kaamera seadistamine. Pildistamine kaamera ja nutiseadmega. Pildi salvestamine arvutis ja nutiseadmega (resolutsioon, piksel, failisuurus). Pilditöötlus. Pildiparandused – kontrastid, värvid, teravus. Valge tasakaal.

Arvutigraafika. Vektor- ja rastergraafika. Vektorgraafikaga joonistamine, olemasolevatest kujunditest uute loomine. Vektorgraafika värvimine. Värvide üleminekud (*gradient*).

3D-graafika. 3D-kujundite omadused. 3D-kujundi loomise protsess: tekstuur, sõrestik, varjutamine, renderdamine. Baaskujunditest uue 3D-kujundi loomine. 3D-objektide modelleerimine 3D-printimiseks. 3D-jooniste leidmine internetist, allalaadimine, muutmine ja 3D-printimiseks ettevalmistamine.

3D-printimine. 3D-printer, selle liigid ja osad, töövõtted ja ohutus. Failiformaadid.

Heli. Heli parameetrid (võnkekõver, tsükel, periood, sagedus, helikõrgus, amplituud, helitugevus). Erinevad helikandjad. Heli salvestamise ajalugu. Analoog ja digitaalheli. Heli salvestamine ja taasesitamine. Audiokaablid ja -pistikud. Algtasemel helitöötlus.

Video. Filmimine. Digitaalne video: piksel, resolutsioon, kaadri suurus (SD, HD, 4K jne), kaadri ja piksli küljesuhe, kaadrisagedus. Videotöötlus: teksti, pildi, heli, ja videoklippide montaaž.

Autoriõigus. Autoriõiguste kaitse internetist saadud pildi- ja videoklippide taaskasutamisel. Autorile viitamine ja litsentsid. Oma metaandmete lisamine failidele.

Lisa 2 – Näide Digimeedia õppeteema tunnikavast

Õppeaine ja -valdkond: Informaatika. Digimeedia

Klass, vanuse- või haridusaste: II kooliaste

Tunni kestvus: 45 minutit

Tunni teema (sh alateemad):

- (Multi)meediumite roll ühiskonnas.
- Multimeediumite rakendusvaldkonnad

Tase: tavaõpilased

Autor: Terttu Tammaru

Tunni eesmärgid:

Õpilane:

- Oskab iseloomustada erinevaid multimeediume, nende kasutusala ja tähtsust
- Oskab kasutada keskkonda weebly.com õpimapina

Milliseid üld- ja ainepädevusi (sh läbivad teemad) toetatakse:

Väärtused ja kõlblus – lugupidamine ja sobilik käitumine internetis, sobilike keskkondade valimine õpitegevuseks

Tehnoloogia ja innovatsioon

Teabekeskkond – internetis käitumine, teabe leidmine internetist, isiklik ja avalik keskkond

Õpitulemused: Õpilane oskab iseloomustada multimeediumi liike ning kasutada keskkonda weebly.com õpimapina

Mõisted: Multimeedia, pilt, heli, video, animatsioon, õpimapp

Õpilaste eelteadmised ja -oskused: Ainealased eelteadmised pole vajalikud.

Eelnevalt vajalikud tegevused õpetajale ja õpilasele:

Õpetaja peab:

- Töötama läbi Digimeedia digiõpiku 1. tunni materjalid
- Viima end kurssi multimeediumi mõistega ja selle alamliikidega
- Oskama nimetada erinevaid näiteid eluvaldkondadest, kus on multimeediumitel oma roll
- Oskama luua kontot ja õpimappi weebly.com keskkonnas ja juhendada õpilasi õpimapi kujundamisel

Tunniks vajalikud materjalid, vahendid, tarkvara ja veebiaadressid (õpikud, vihikud, töölehed, esitlus, tehnilised vahendid, programmid jne):

- Arvutid (igale õpilasele)
- Õpetajaarvuti
- Dataprojektor
- Digimeedia digiõpiku 1. tunni materjalid
- Õpimapi koostamise keskkond: www.weebly.com

Tunni käik:

Tunni osad	Tegevusele kuluv aeg	Õpetaja tegevus	Õpilaste tegevus	Lisad
I Ettevalmistus <ul style="list-style-type: none"> • Sissejuhatus • Tähelepanu haaramine • Häälestus (eesmärgipüstitus, motiveerimine) • Eelteadmiste väljaselgitamine • Vajaminevate teadmiste kordamine 	3 min	Tutvustab õpilastele tunni teemat, millega tegeletakse ja millised teadmisi ja oskusi nad tänasest tunnist õpivad.	Õpilased kuulavad ja saavad teada, millega tunnis tegelema hakatakse ja milliseid oskusi saavutama peavad.	
II Põhiosa <ul style="list-style-type: none"> • Peab tagama tunni eesmärgi täitmise • Õppemeetodid 	7 min	Õpetaja räägib multimeediumist, mis see on, mis selle alla kuuluvad jne. Küsib õpilastelt erinevaid küsimusi ja tekitab arutelu.	Õpilased kuulavad ja vastavad õpetaja küsimustele, räägivad arutelus aktiivselt kaasa.	

<ul style="list-style-type: none"> • Harjutamine, kinnistamine ja/või rakendamine 	7 min	<p>Koos vaadatakse üle slaidid, kus on toodud näiteid erinevate elualade ja multimeediumite seotusest. Õpetaja suunab ka õpilasi ise mõtlema veel näiteid, kuidas erinevatel erialadel võidakse multimeediumeid kasutada, näiteks õpilaste vanemate erialadel.</p>	Õpilased mõtlevad erinevatele elualadele ja nende seotusele multimeediumitega. Mõtlevad, kuidas nende vanemate erialadel võidakse kasutada multimeediumeid ja avaldavad oma mõtted.
	10 min	<p>Õpetaja tutvustab õpilastele lühidalt õpimapi ideed ja keskkonda, kuhu seda ühiselt tegema hakatakse. Edasises on kaks varianti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Õpetaja teeb projektoriga ekraanil kaasa kõik sammud Weebly keskkonnas konto ja õpimapi loomiseks. Selgitab keskkonna põhimõtet ja demonstreerib tööriistu 2. Õpetaja suunab õpilased iseseisvalt endale Weebly keskkonda õpimappi looma vastavalt digiõpikus olevale videojuhendile. Vajadusel käib klassis ringi ning aitab abivajajaid. <p>Kui õpilastel on konto loodud, suunab õpetaja neid digiõpikus olevat iseseisvat ülesannet täitma.</p>	Õpilased loovad endale õpetaja või videojuhendi abil endale Weebly keskkonda õpimapi.

	10 min		Õpilased kujundavad ja muudavad oma õpimapi neile sobivaks. Lisavad sinna lehe lühikese enesetutvustusega (nimi, klass, vanus, hobid, soovi korral enda pilt jne)	
III Lõpetav osa <ul style="list-style-type: none"> • Tunni kokkuvõte/eesmärgi saavutuse kontroll • Tagasiside/refleksioon (sh uute eesmärkide püstitamine) • Kodutöö 	2 min	Tuletab õpilastele vajadusel tähtsamad asjad õpitust meelde.	Õpilased meenutavad õpitut ja vastavad õpetaja küsimustele.	

Hindamine: Suulised hinnangud tunni käigus.

Lisa 3 – Digimeedia õppeteema piloteerimise muudatusettepanekud

Piloteeritud tund	Tehtud ettepanek/muudatus
1. tund: Multimeedium	<ul style="list-style-type: none"> Lisaks läheb vaja aega. Ühe ak/h-ga jõuab teha sissejuhatuse. Weebly.com lehel jõuab vaevu luua konto, sisu hallata ei jõua. Nii et kindlasti võiks märkida tunnikavasse, et min 2x45 min tegevuseks planeerida.
2. tund: Autoriõigused. Creative Commons	<ul style="list-style-type: none"> Lisada kinnistavad teemakohased veebipõhised harjutused. Video polnud lastele ea- ja jõukohane. Tuli ise materjale otsida ja kohandada Kas on selles vanuses mõistlik hakata seletama autori isiklikke ja varalisi õigusi? Minu arvates on antud video selle vanuseastme jaoks liiga keeruline. Ei ole vaja teada kõiki CC võimalusi, piisab põhilistest. Iseseisvate ülesannete juures poleks vaja mainida õpimappi, kuna enamik ilmselt ei kasuta seda varianti. Kuna ma kasutan tundide haldamiseks Edmodo programmi ja pole varem seda kasutanu tahvelarvutis, siis kulus aega seletamisele, kuidas postitada vastuseid Edmodosse ja osutus, et õpilased ei tea, kuidas jagada linke tahvelarvutis. Võib-olla video jutt võiks olla natuke kiirem. 7 min tunni lõpus tegin kinnistava/mängulise testi (võistluse) keskkonnas Quizizz . Test on avalik, autor Mari Tõnisson (10 küsimust autoriõiguse ja CC kohta)
3. tund: Pildistamine. Fotoaparaadi töö põhimõtted. Pildi salvestamine	<ul style="list-style-type: none"> Õpilaste jaoks võiks lisada erineva pikslite arvuga pildi salvestamise juhised.
5. tund: Pilditöötlus. Kihid. Kahest pildist üks	<ul style="list-style-type: none"> Iseseisva tööna võiks kasutada pilditöötluseks õpilaste poolt valitud pilte, oleks motiveerivam. Õpilased tahtsid hästi palju abi ja küsida. Ei viitsinud ise süveneda ja katsetada.
11. tund: 2D ja 3D	<ul style="list-style-type: none"> Lisada mõne lihtsama kujundi modelleerimise näide. InkScape kasutamise juhend
12. tund: 3D mudelite loomine	<ul style="list-style-type: none"> Lisada juhend õpilastele, kuidas salvestada fail, et järgmine

	<p>kord saaks samas keskkonnas kasutada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3dc.io ei toimi alati Firefoxiga aga toimib suurepäraselt Google Chrome'ga • Õppevideos on kolmes kohas liiga pikk vaikus (3.50-4.16, 4.29-5.17, 5.20-5.45). Õppevideos vaikuse kohtadel tuleks kommenteerida tehtavaid tegevusi, mis siis et nad olid korra juba mainitud. • Lapsed tegid ettepaneku, et programmi 3dc taust võiks olla hall, mitte must. • Võib-olla 12. tunni videos võiks keegi natuke selgema diktsiooniga peale lugeda?
15. tund: 3D objektide modifitseerimine	<ul style="list-style-type: none"> • Lisada juhend õpilastele, kuidas salvestada fail, et järgmine kord saaks samas keskkonnas kasutada. • Esitluses 'lae alla', juhises 'impordi'. • Tunnikavas on õpitulemuseks: Oskab internetist 3D mudeleid otsida ning õigesti kasutada, aga sellega ei tegeleta. Õpilased otsivad mudeleid http://3dc.io/ keskkonnas.
21. tund: Helitöötlus. Sissejuhatus	<ul style="list-style-type: none"> • Tõsta koomiksi lugemine ettepoole ja siis minna heli juurde.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Terttu Tammaru (sünnikuupäev 04.03.1993),

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Digiõpiku koostamine II kooliastme digimeedia õppeteema näitel”, mille juhendajaks on Tauno Palts,
 - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **22.05.2018**